Afb 43

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker.**
Freiherr **von Fritsch,** Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch,** Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Professor Dr. **Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LIX. Band.
Vierte Folge. Fünfter Band.

Mit 5 Tafeln
und 10 Holzschnitten.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1886.

Inhalt des 59. Bandes.

Originalabhandlungen.

Seite

Burbach, Prof. Dr. O. in Gotha, Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen des mittleren Lias vom grossen Seeberg bei Gotha. I. Die Gattung Frondicularia, Defr. 30
— II. Die Milioliden. (Taf. V) 493
Henschke, Al. Dr., Ueber Chelidonin, Chelerythrin, Sanguinarin 334
Heyer, Dr. F., Reiseerinnerungen aus den Vereinigten Staaten in Nord-Amerika 73
Jolles, Dr. Adolph (in Breslau). Beiträge zur Kenntniss der Manganate und Manganite. 422
Kieffer, J. J. (in Bitsch), Beschreibung neuer Gallmücken und ihrer Gallen 324
— III. Beitrag zur Kenntniss der in Lothringen vorkommenden Phytoptocecidien 409
Klee, Dr. R., Bau und Entwickelung der Feder 110
Lampe, Dr. Paul, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung saftiger Früchte 295
Liebel, R., Die Zoocecidien und ihre Erzeuger in Lothringen 531
Luedecke, Prof. Dr. O., Ueber ein neues Vorkommen von Bloedit-Krystallen im Leopoldshaller Salzwerke 156
Oertel, (in Halle). Beitrag zur Flora von Halle 420
Roedel, Dr. Hugo, Ueber das vitale Temperatur-Minimum wirbelloser Thiere 183
Soltsien, P., Zur Kenntniss einiger Citrusöle 176
Tschierske, Dr. P., Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Dryadeenfrüchte . . . 580
Windisch, P., Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora von Island 215
Zache, Dr. W. aus Alt-Wustrow, Ueber Anzahl und Grösse der Markstrahlen bei einigen Laubhölzern 1

Berichte.

Ambergs physikalische Vorträge 161
Anwesenheitsliste der Generalversammlung in Kösen. R. . . 508
Baumert, Dr. G., Ueber das Gift der Miesmuschel. Ref. . . 60
— Ref. über Antwort auf den Brief d. H. Dr. Karl Bänitz . 66
— Ref. über Technologie der Fette u. Oele v. Schädler 67. 282

Seite

Baumert, Dr. G., Ref. über Schorlemmer und Roscoe, Ausführliches Lehrbuch der Chemie 67
— Ambergs physikalische Vorträge 161
— Ref. über Dammer's Handwörterbuch der Chemie . . . 169
— Ref. über Arnold's Repetitorium der Chemie 169
— Ref. über Vereinsdiplome 165
— Kosmann'sche Wasserstoffsprengpatrone. Ref. 264
— Helvellasäure. Ref. 272
— Ref. über Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel von Schimper 281
— Ref. über Dammer, Chemisches Handwörterbuch 283
— Vereins-Nachrichten. Ref. 382
— Saccharin, Vanillin und Nfreien Reservestoff des Lupinensamens. Ref. 388
— Brandt'sche Schweizerpillen 392. 394
— Ref. über Dammer, Humboldt 510
— Ref. über Reinigung städtischer Abwässer zu Essen (Röckner-Rothe) 513
— Ref. über Obstbau in den U. S. von N. A. 514
— Ref. über Remsen, Kohlenstoffverbindungen 514
— Ref. über Vierteljahrsschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Nahrungs- und Genussmittel 515
— Ref. über Lewin, Lehrbuch der Toxicologie 516
— Ref. über Löwig, Arsenikvergiftung und Mumification . 518
— Chemische Vorgänge in Capillarröhren 631
— Wasserreinigungsstation in Glaucha. Ref. 636
— Hallesche Molkerei. Ref. 641
— Ref. über Ptomaine v. Wiebecke 648
— Ref. über Bericht des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 649
— Ref. über Zeitschrift für physikalische Chemie 649
Beeg, Stahlzapfen 56
— Referat über Gaston Planté, Untersuchungen über Electricität 405
— Bleigehalt der Wasserleitungsröhren. E. 505
Bier, Afrikanische Erdnuss. E. 503
Borries, Oberst von, Ueber Rhinoceros tichorhinus 55
— Schlangenwulst und Werk über den Bernstein 392
— Bleigehalt der Leitungsröhren. E. 504
Brauns, Prof. Dr. D., Ueber den Fuji-Yama. Ref. 272
— Ueber Nyctereutes aus Japan. Ref. 394
Burbach, Prof. Dr. O., Ref. über Handbuch der Ichthyologie von S. Günther 655
Droysen, Dr., Verbreitung der Reblaus im Rheingau. Ref. . 164
Dunker, Geh. Ober-Bergrath, Heliotropie der Pflanzen. E. . . 630
— Fädenspinnen der Raupen. E. 632
Erdmann, Dr. H. Leone, bacteriologische Trinkwasseruntersuchung 55
— Reibungselectricität beim Ausströmen der Kohlensäure aus der Bombe 59
— Wirkung des Calomels 59
— Ueber Germanium. B. 65. 644
— Bewegung des Sonnensystems 263
— Ueber noch wahrnehmbare Gewichtsmengen stark riechender Stoffe. Ref. 263
— Ueber das Methylenblau. Ref. 270
— Thallin und Saccharin 385. 632
— Sauerstoffgehalt der Luft. Ref. 393

Seite

Erdmann, Dr. H., Ref. über Medicus, Kurze Anleitung zur Gewichtsanalyse 401
— Organische Elementaranalyse. R. 503
— Chemische Wirkung des Lichts. E. 632
v. Fritsch, Prof. Dr., Ueber Coccosteus von Bicken 54
— Ueber Kreuzotter 59
— Bohrkern von Sennewitz 62
— Zwecke und Ziele des Vereins. R. 507
— Placodus gigas. E. 643
General-Versammlung 265. 266. 269. 271
— im Jahre 1886. Ref. 379
— in Kösen. R. 507
— nächstjährige 1887. Ref. 379
Gerold, Geh. Hofrath, Ueber die Wirkung der schwankenden Ausbreitung einzelner Spectralfarben, während verschiedener Tageszeiten auf das Auge bei bestimmter Krankheit 385
Goldfuss, Ueber Meves Grösse u. Farbe der Augen der Vögel 63
— Angefressene Wassermollusken. 65
— Ueber das Verbreitungsgebiet der Kreuzotter. Ref. . . . 265
— Ueber ostasiatische Conchylien 268
— Daudebardia Heldii und rufa. Ref. 389
— Seltene Schnecken. E. 506
— Ueber Mollusken. E. 634
Grassmann, Dr., Hypothese von Kant-Laplace 63
Heyer, Dr. F., Petroleum-Ofen 58
— Gallen aus Amerika 64
— Ref. über Eiferth, Die einfachsten Lebensformen des Thier- und Pflanzenreichs 71
— Ref. über v Dalla Torre, Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke 71
— Ref. über Frank-Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde . . 173
— Ref. über Regel, Monographia generis Eremostachys . . 174
— Californische Spinne 389
— Ref. über Kohl, Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe . . . 406
— Ref. über Woenig, die Pflanzen im alten Aegypten . . . 407
— Ref. über Salomon, Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen etc. 408
— Ref. über Salomon, Wörterbuch der botanischen Kunstsprache 408
— Ref. über Baumert, Beiträge zur Kenntniss californischer Weine 408
— Verwendung der Erdnüsse in N. A. R. 503
— Anhydrit von Douglashall. E. 504
Hübner, Lepidodendron 56
Huth, Lanolin 58
— Monströs verdickter Zweig des Apfelbaumes 59
Kirchner, Prof. Dr., Ueber Macht, Selbsterhitzung des Heus . 57
— Ueber Wollny's Untersuchungen über den Einfluss der Kulturpflanzen auf das Klima 160
— Mahlverfahren von Uhlhorn. R. 264
— Thomas-Schlacke (Verwendbarkeit) 268
— Ueber Nutzbarmachung städtischer Abfallstoffe für die Landwirthschaft 393
— Ueber Phosphorsäuremengen, welche die Heidelbeere dem Waldboden entzieht. R. 505
Kobelius, Oberpost-Secretair, Neue Petroleumkraftmaschine an Schiffen. E. 642

	Seite
Köttnitz, Geh. Medicinalrath Dr., Bakteriologische Methoden. B.	642
Liebscher, Dr. G., Neue Theorie der Düngung. R.	385
Loewenhardt, Dr., Ueber Nucifraga caryocatactes	57
— Entwickelung der Biene und Hummel. Ref.	161
— Ref. über Krass und Landois, das Mineralreich	398
— Ueber Paraguay-Thee. R.	505
— Präparirter Wiederkäuermagen. R.	630
— Zoologische Zeichentafeln. R.	644
— Ref. über Aus der Thierwelt von Knauer	658
— Ref. über Naturgeschichte von Plüss	658
— Ref. über Leitfaden der Naturgeschichte von Plüss . .	659
— Ref. über Nester und Eier von Willibald	663
Luedecke, Prof. Dr., Ref. über Geinitz, Die Höhenrücken und ihre Beziehungen zur Eiszeit	69
— Ref. über Louis Agassiz	70
— Ref. über Köhler, Herm. Schlegel	70
— Ref. über Zunyit	55
— Verbreitung des Orthits	161
— Ref. über Mach, Der relative Bildungswerth der philologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer der höheren Schulen	165
— Ref. über Kalkowsky, Elemente der Lithologie für Studirende	171
— Ref. über Richthofen, von, Führer f. Forschungsreisende	172
— Ref. über Schwarze, naturwissenschaftl.-techn. Rundschau	166
— Ueber Krakatoa-Asche	265
— Zirkonlicht von Linnemann. Ref	267
— Neues Vorkommen von Bloedit	270
— Wassergas als Beleuchtungsmittel	270
— Natron-Agalmatolith	271
— Referat über:	
Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften	273
Schriften zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse 1884/85	273
Annalen des k. k. Hofmuseums. Heft 2	274
Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde von Lehmann. Heft 6	276
Specialkarte der Niagarafälle	275
Wolf, Wallis und Chamonix	276
Mestorf, Vorgeschichtliche Alterthümer in Schleswig-Holstein	276
Goldschmidt, Index der Mineralien I	283
Hornstein, Mineralogie	284
Wahnschaffe, Glacialerscheinungen bei Gommern . . .	285
Eck, Geognostische Karte von Ottenhöfen	285
Geologische Specialkarte von Sachsen	286
— Zirkon von Pikes-Peak	389
— Verzerrte Quarzkrystalle	389
— Quarz mit Säulenspaltbarkeit. Ref.	390
— Natrolith von Clausthal	390
— Blaufärbung des Steinsalzes. Ref.	394
— Ref. über Siemens, das naturwissenschaftliche Zeitalter .	395
— „ „ Krümmel, der Ocean	396
— „ „ Egli, die Schweiz	396
— „ „ Steenstrup, Kjokken-Moddinger	396
— Driftformation in den U. S. von N.-A. E.	508
— Ref. über Zenker, Meteorolog. Kalender	510
— Ref. über van Bebber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde	511

Seite

Luedecke, Prof. Dr., Ref. über Stengleins Mikrophotogramme 512
— Referat über Hartmann, Madagaskar 513
— „ über Henrich, Lehrbuch der Krystallberechnung 519
— „ über Chamberlin, the second glacial epoch of the U. S. 520
— „ über Powell, IV anual report of the U. S. Geological Survey 523
— „ über Schalch, Section Wurzen 524
— Horizontglas. E. . . . . 630. B. 172
— Geologie von Californien. E. 631
— Ref. über Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Bd. XVII 644
— „ „ Unser Wissen von der Erde 646
— „ „ Länderkunde der 5 Erdtheile 646
— „ „ Wanderungen durch Dänemark, Schweden und Norwegen 647
— „ „ Anleitung zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten 647
— „ „ Goldschmidt, Index der Krystallformen . . . 652
— „ „ Riemann, Taschenbuch für Mineralogen . . . 653
— „ „ Section Zwota 655
Mitglieder, neue. Ref. 54. 54. 56. 65. 66. 263. 265. 266. 268. 269. 271 385. 634. 641
Mitgliederkarten 384
Oertel, Weidenbastarde 386
— Carex panniculata. R. 632
Pressler, Dr., Sauerwasser in den Stärkefabriken. R. . . . 644
Riehm, Reblaus und Gallmilbe 63
— Zoologische Präparate. Ref. 266
— Moosthierchen. Ref. 272
— Bastardbefruchtung und eierlegende Säugethiere 386
— Ueber Echiniden 395
Ritter, Sombrerit und Bergkrystall 57
— Landschaftsbilder 59. 60. 64
— Landschaftsbilder der Schweiz 161
— Manganit 392
Sagorski, Prof., Theorie der Influenzmaschine 508
Scheit, Dr., Wasserbewegung im Holze. E. 503
Schlage, übersendet Ananchytes ovata 394
Schlechtendal, Dr. v., Gallen vom Rheine. E. 505
— Referat über Sydow und Mylius, Botaniker-Kalender . . 528
— Die Milbengallen 59
— Eichengallen 60
— Lage der Larvenkammer in der Galle 65
— Wollbildung der Eichengallen 160
— Ref. über Glaser, Kleinthiere 287
— Bekämpfung der Reblaus. R. 629
— Tetrastichus. E. 632
— Tylenchus Agrostidis 636
— Parthenogenesis und Heterogenie der Eichengallwespe. E. 643
Schneidemühl, Dr., Kreisthierarzt, Pasteurs Impfungen . . 270
— Ueber Fleischvergiftungen 390
— Ueber Actinomyces. Ref. 633
Schoenbrodt, Ueber Bürger der Hallischen Flora 270
Schober, Ref. über Pfeffer, Aufnahme der Anilinfarben in lebende Zellen 526
— Ref. über Rabenhorst's Cryptogamenflora 664
— Ref. über Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien 664

Seite

Schubring, G., Ref. über Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik 166
— Ref. über Physikalisches Jahrbuch 167
— Ref. über Israel-Holzwart, Elemente d. theoret. Astronomie 277
— Ref. über Kerz, Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen 278
— Ref. über Schlemüller, Gründzüge einer Theorie der kosmischen Atmosphären 280
— Ueber Elemente der Astronomie. Ref. 643
— Ref. über Meisel, Geometrische Optik 650
— Ref. über Elsas, Der Schall 651
Senff, Dr. Max, Himmelserscheinung. R. 509
Soltsien, Nachweis von Cruciferenölen in anderen Oelen . . 389
— Diamantkohle von Westerlund 636
— Entbitterung der Lupinen 58
Steinicke, Eklogit 66
— legt Herbarium vor 266
Tauschverkehr 160
— mit der Californischen Academie 389
— neuer. R. 505. 635. 664
Theilnehmer, neue 629. 630. 631
Teuchert, Dr., Pfefferfälschung 56
— Nachtuhr-Petroleumlampe 58
— Sacharin 64
— über Ambergs Vorträge 160
— Gefälschter Pfeffer 389
— Vorkommen von Parietaria erecta 390
— Berichte der Saalezeitung 391
— Brandt'sche Schweizerpillen. Ref. 394
— Ref. über Kleyer, Die Chemie in ihrer Gesammtheit . . 402
— legt Windeier vor 266
— Wasserreinigungsstation. R. 635
— Verfälschter Senf. R. 504
Thomas, Prof., Suldener Phytoptocecidien. E. 503
Vereinsnachrichten von Dr. G. Baumert. Ref. 382
Vorstand, neuer 54

Literatur.

Agassiz, Leben und Briefwechsel 70
Arndt, Antwort auf den offenen Brief des Herrn Dr. Bänitz . 66
Arnold, Repetitorium der Chemie 170
Assmann, Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mittel-Deutschland 275
Baumert, Dr. G., Beiträge zur Kenntniss californischer Weine 408
J. van Bebber, Dr., Handb. der ausübenden Witterungskunde 511
Bericht über die 13. Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Breslau 1886 649
Chamberlin, Th. G., Preleminary paper on the II. glacial epoch of the U. S. of N.-A. 520
Dalmer, Section Auerbach-Lengenfeld der k. sächsischen geolog. Specialkarte 286
Dammer, Humboldt, Monatsschrift f. d. ges. Naturwissensch. . 510
— Chemisches Handwörterbuch 169
Deichmann, Specialkarte der Niagarafälle 275
Eck, Geognostische Karte von Ottenhöfen etc. 285
Egli, Die Schweiz 396
Eiferth, Die einfachsten Lebensformen des Thier- u. Pflanzenreichs 71

Seite
Elsas, Der Schall 651
Enderes, Frühlingsblumen 663
Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien . . . 664
Frank-Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde 173
Geinitz, Die mecklenburgischen Höhenrücken 69
Glaser, Kleinthiere 287
Goldschmidt, Index der Krystallformen I. 283
— " " " II. 652
Günther, Handbuch der Ichthyologie, deutsch von Hayek . . 655
Hartmann, Madagaskar 513
Hauer, Annalen des k. k. Hofmuseums II. 274
Helmholtz, Physiologische Optik 166
Heyer, Obstbau und -Nutzung in den Vereinigten Staaten . . 514
Hornstein, Kleines Lehrbuch der Mineralogie. IV. Aufl. . . 284
Israel-Holzwart, Elemente der theoretischen Astronomie . . 272
Kalkowski, Elemente der Lithologie 171
Kerz, Ueber Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen 278
Kirchhoff, Länderkunde der fünf Erdtheile 646
— Unser Wissen von der Erde 646
Kleyer, Die Chemie in ihrer Gesammtheit 402
Knauer, Aus der Thierwelt 658
Köhler, Herm. Schlegel, Lebensbild eines Naturforschers . . 70
Kohl, Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe 403
Krass und Landois, Das Mineralreich 398
Kraus, Von der Ostsee bis zum Nord-Cap 647
Krümmel, Der Ozean 396
Loewig, Arsenikvergiftung und Mumification 518
Mach, Ueber den Bildungswerth der philologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer an den höheren Schulen 165
Medicus, Kurze Anleitung zur Gewichtsanalyse 400
Mestorf, Vorgeschichtliche Alterthümer in Schleswig-Holstein 276
Meisel, Geometrische Optik 650
Ostwald, Zeitschrift für physikalische Chemie 649
Pfeffer, Ueber Aufnahme der Anilinfarben in lebende Zellen 526
Planté, Untersuchungen über Electricität 405
Plüss, Naturgeschichte 658
— Leitfaden der Naturgeschichte 659
Physikalisches Jahrbuch 167
Powell, IV. annual report of the geological Survey of the U. S. 523
Rabenhorst, Kryptogamenflora 664
Regel, Monographia generis Eremostachys 174
Remsen, Ira, Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen 514
Richthofen, von, Führer für Forschungsreisende 172
Riemannn, Taschenbuch für Mineralogen 653
Salomon, Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen . . . 408
— Wörterbuch der botanischen Kunstsprache 408
Roscoe u. Schorlemmer, Ausführliches Lehrbuch der Chemie 67
Schaedler, Technologie der Fette und Oele 67
— Technologie der Fette etc. 282
Schimper, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 284
Schlemüller, Grundzüge einer Theorie der kosmischen Atmosphären 280
Schriften zur Beförderung naturwissenschaftlicher Kenntnisse . 273
Schröder, Section Zwota 658

	Seite
Schwarze, naturwissenschaftlich-technische Rundschau . . .	166
Siemens, Das naturwissenschaftliche Zeitalter	395
Steenstrup, Die Kjokken-Moddinger	396
Stenglein, Mikrophotogramme zum Studium der angewandten Naturwissenschaften	512
— und Schultz-Hencke, Anleitung zur Ausführung photographischer Arbeiten	647
Sterne, Sommerblumen	663
— Herbst- und Winterblumen	663
Trautwein, Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Bd. XVII.	644
Dalla Torre, Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke . .	71
Vierteljahrsschrift über die Fortschritte der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel	515
Wahnschaffe, Glacialerscheinungen bei Gommern	285
Wiebe, Die Reinigung städtischer Abwässer zu Essen, im besondern mittelst des Röckner-Rothschen Verfahrens . .	513
Wiebecke, Geschichte der Ptomaine	648
Willibald, Nester und Eier	649
Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften I.	273
Wolf, Wallis und Chamonix I.	276
Woenig, Die Pflanzen im alten Aegypten	407
Zenker, Meteorologischer Kalender	510

AH343

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath Dunker.
Freiherr von Fritsch, Prof. in Halle. Prof. Dr. Garcke in Berlin.
Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. Leuckart in Leipzig.
Prof. Dr. Luedecke in Halle, Prof. Dr. E. Schmidt in Marburg
und Privatdocent Dr. Zopf in Halle.

Der ganzen Reihe LIX. Band.
Vierte Folge. Fünfter Band.
Erstes Heft.

Mit 2 Tafeln.

Mo. Bot. Garden,
1887.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1886.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Seite

Burbach, Prof. Dr. O. in Gotha, Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen des mittleren Lias am grossen Seeberge bei Gotha. I. Die Gattung Frondicularia, Defr 30

Zache, Dr. W. aus Alt-Wustrow, Ueber Anzahl und Grösse der Markstrahlen bei einigen Laubhölzern 1

Berichte.

Baumert, Dr. G., Ueber das Gift der Miesmuschel. Ref. . . 60

— **Ref. über Antwort auf den Brief d. H. Dr. Karl Bänitz** . 66

— Ref. über Technologie der Fette und Oele von Schädler . 67

— Ref. über Schorlemmer u. Roscoe, Ausführliches Lehrbuch der Chemie 67

Beeg, Stahlzapfen 56

Borries, Oberst von, Rhinoceros tichorhinus 55

Erdmann, Dr. H. Leone, bacteriologische Trinkwasseruntersuchung 55

— Reibungselectricität beim Ausströmen der Kohlensäure aus der Bombe 59

— Wirkung des Calomels 59

— **Ueber Germanium** 65

v. Fritsch, Prof. Dr., Ueber Coccosteus von Bicken 54

— Ueber Kreuzotter 59

— **Bohrkern von Sennewitz** 62

Goldfuss, über Meves Grösse u. Farbe der Augen der Vögel 65

— **Angefressene Wassermollusken** 65

Grossmann, Dr., Hypothese von Kant-Laplace 63

Heyer, Dr., Petroleum-Ofen 55

— **Gallen aus Amerika** 64

— Ref. über Eiferth, Die einfachsten Lebensformen des Thier- und Pflanzenreichs 71

— Ref. über v. Dalla Torre, Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke 71

Hilbner, Lepidodendron 56

Hurle, Lunette 58

— Monströs verdickter Zweig des Apfelbaumes 59

Kirchner, Prof. Dr., Ueber Macht, Selbsterhitzung des Heus . 57

Loewenherdt, Dr., Ueber Saxifraga cryocrataces 57

Luedecke, Prof. Dr., Ref. über Geinitz, Die Höhenrücken und ihre Beziehungen zur Eiszeit 59

— Ref. über Louis Agassiz 60

— Ref. über Köder, Herm Schlegel 60

— Ref. über Zunyit 55

Mitglieder, neue 54. 54. 56. 65. 66

Riehm, Bohnen und Gelbmilbe 62

Ritter, Smirgel und Bergkrystall 57

— Landschaftsbilder 59. 60 64

von Schlechtendal, Dr., Die Milbengallen 59

— **Eichengallen** 60

— Lage der Larvenkammer in der Galle 65

Taschenberg, Dr., Pflanzenschutz 56

— Nachtr. Perrisiamaige 58

— Nachtr. 64

Voltelen, Entbitterung der Lupinen 58

Weinlecke, Eklogit 66

Vereinsnachr. neuer 54

Fortsetzung auf Seite

Über Anzahl und Grösse der Markstrahlen bei einigen Laubhölzern.

Von

E. Zache

aus Alt-Wustrow.

Die Markstrahlen der Coniferen haben nach verschiedenen Seiten und sehr eingehend Untersuchungen erfahren, um, vorwiegend, in ihnen einen diagnostischen Anhalt für die fossilen Hölzer zu finden. Die ersten Untersuchungen nach dieser Richtung wurden von Hartig, Göppert und Kraus gemacht. An diese Untersuchungen schliesst sich die Arbeit Essners: Über den diagnostischen Wert der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Coniferen. Halle 1882. Die Arbeit umfasst die lebenden Coniferen und geht genau auf die einschlägige Litteratur ein. Einen Abschluss erhalten die Untersuchungen dadurch, dass von Kraus (Zur Diagnostik der Coniferenhölzer. Halle 1882) die zur Diagnose angegebenen Merkmale auf ihre Berechtigung geprüft werden. In jüngster Zeit ist in der Flora (68. Jahrg.) eine Arbeit veröffentlicht worden, welche ebenfalls Coniferen zum Gegenstande ihrer Untersuchungen hat. Es ist Hermann Fischer: Ein Beitrag zur vergl. Anatomie des Markstrahlgewebes und der jährlichen Zuwachszonen im Holzkörper von Stamm, Wurzel und Ästen bei Pinus Abies L. Verfasser geht sehr genau auf Essners Arbeit ein. Während Essner sämtliche Coniferen in seiner Untersuchung verarbeitet und dabei der Pinus Abies keinen grösseren Platz einräumen durfte als allen übrigen, beschränken sich die Untersuchungen Fischers auf 4 Fichten, welche allerdings einem sorgfältigen Studium unterworfen wurden. Aus diesen Bedingungen ergeben sich

von selbst die Unterschiede der Arbeiten. Das Gesetz Essners über das Verhalten der Markstrahlen kann von Fischer nur bestätigt und in dem letzten Teile etwas modifiziert werden; insofern nämlich als Essner aus seinen Zahlen geschlossen hatte, dass die Zahl der Markstrahlen bei hinreichendem Alter des Baumes allmählich wieder steigen, während Fischer dazu gelangt zu sagen, dass die Werte in den äusseren Jahresringen regellos aber unbedeutend von dem Minimalwerte abweichen. Fischer muss aber zugeben, dass nur Untersuchungen an mehrhundertjährigen Hölzern Klarheit geben können. Auch beider Gesetz in Bezug auf die Höhe der Markstrahlen hat keinen grossen Unterschied aufzuweisen. Essner sagt, in den ersten Jahresringen sind die Markstrahlhöhen niedrig und Fischer. das Minimum der mittleren Höhe der Markstrahlen eines Jahresringes liegt gewöhnlich im ersten, innersten Ringe einer Stammquerscheibe und nimmt nach den jüngeren Ringen zu allmählich und unregelmässig zu. Fischer weicht nur darin ab, dass er die Bemerkung Essners, dass die höchste Höhe ziemlich früh erreicht wird, nicht bestätigen kann. Die Arbeit Fischers ist, soweit sie auf die Arbeit Essners Bezug hat, im wesentlichen eine Bestätigung derselben, welche um so mehr ins Gewicht fällt, da sie auf ein reiches Material basirt. Im Gegensatz zu den Coniferen fehlen bei den Laubhölzern die Untersuchungen gänzlich. Durch meinen hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Kraus, wurde ich veranlasst Laubhölzer in Bezug auf die Markstrahlen nach ähnlichen Gesichtspunkten zu untersuchen, wie von den genannten Untersuchern die Nadelhölzer behandelt worden waren. Litteratur über den in Frage stehenden Gegenstand kenne ich nicht. Die Arbeit: Paul Schulz: Das Markstrahlgewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Inaug.-Diss. Berlin 1882, behandelt in dem Teil B die Markstrahlen der Dicotyledonen. Die Arbeit unterscheidet sich aber im Prinzip von der meinigen, denn die Beobachtungen wurden an radialen Längsschnitten gemacht. Sie behandelt die einzelnen Markstrahlen bei den Dikotyledonen, ohne auf die Beziehungen der Markstrahlen untereinander einzugehen.

Sie untersucht den Bau der Zellen und die Form der Poren, welchen die Markstrahlen dort zeigen, wo sie mit Gefässen oder Tracheiden in Berührung sind. In der Anordnung und Konstruktion der Poren zeigt sich dieselbe Mannigfaltigkeit wie bei den Nadelhölzern. Auf Grund dieser Anordnung stellt er verschiedene Typen auf, in die er die einzelnen Pflanzen unterbringt, z. B.:

1. Typ. Dasselbe Verhalten wie bei den Coniferen (Hoftüpfel).

2. Typ. Salicineen, Markstrahlen und Libriform haben keine Poren, Markstrahlen und Gefässe haben unbehöfte Poren zwischen sich. 8 $\mu\mu$ Längs- und 5 $\mu\mu$ Querdurchmesser.

3. Typ. Cupuliferen. Zwischen Markstrahl und Gefäss unbehöfte Poren. 5—6 Mikrom. Durchmesser. Berührt ein Markstrahl zur Hälfte ein Gefäss, zur Hälfte ein Libriform, so ist der erste Teil der Wand mit Poren besetzt, der andere nicht.

4. Typ. Rosaceen. Zwischen Gefäss und Markstrahl kleine Poren, 2—3 Mikrom.

Die Poren zwischen Gefäss und Markstrahl nehmen zuweilen ganz bedeutende Dimensionen an, z. B. bei Aristolochia Sipho, 10 Mikrom. Längs- und 5—6 Mikrom. Querdurchmesser.

Die vorstehende Aufführung der Resultate wird genügen, um zu zeigen, dass die Arbeit andere Dinge im Auge hat als die meinige.

Das Material, das mir in ausgiebigster Weise zur Verfügung stand, entstammt der Sammlung des botanischen Institutes zu Halle. Ein Teil des Materiales besteht aus Hölzern, welche im botanischen Garten zu Halle gewachsen sind, der andere aus solchen, welche im Jahre 1881 durch den Direktor des botanischen Institutes von der Hallischen Industrie-Ausstellung erworben worden waren, nachdem dieselben dort von dem Oberförster Herrn Brecher aus Zöckeritz ausgestellt worden waren. Ich nehme hier Gelegenheit, Herrn Professor Kraus meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die Liberalität, mit der er mir das nötige Material zur Verfügung stellte und für die gütigen Rat-

schläge, mit denen er mich während meiner Studienzeit unterstützte.

Die von mir untersuchten Laubhölzer sind: Prunus Padus L., Populus tremula L., Prunus avium L., Acer campestre L., Carpinus Betulus L., Acer platanoides L., Betula alba L., Sorbus intermedia Ehrh., Acacia melanoxylon R. Br., Platanus occidentalis L., Castanea vesca Gaertn., Acer tataricum L., Gymnocladus canadensis Lmk.

Untersuchungsmethode.

Es wurden aus den Stammquerschnitten keilförmige Stücke herausgesägt und an jedem fünften Jahresringe circa 10 Tangentialschnitte geführt.

Die Beobachtung wurde bei allen Stämmen mit einem Seibert'schen Objectiv III und Ocular III gemacht. Auf je 10 Schnitten wurden die Markstrahlen gezählt, daraus das Mittel genommen und die erhaltene Zahl auf 1 qmm als Einheit umgerechnet. Ich habe dabei auch diejenigen Markstrahlen in Rechnung gezogen, welche nur zum Teil in dem Gesichtsfelde lagen. Dabei muss eingefügt werden, dass ich die hohen primären Markstrahlen von Gymnocladus canadensis und Platanus occidentalis, welche schon mit blossem Auge sichtbar sind, nicht berücksichtigt habe, ich habe es vielmehr so einzurichten gesucht, dass dieselben auf dem Gesichtsfeld entweder gänzlich fehlten, oder doch nur einen geringen Teil desselben einnahmen. Diese Vorsicht musste beobachtet werden, da ein solcher Markstrahl das ganze Gesichtsfeld bedeckte. Die Schnitte sind in der Regel durch das Herbstholz geführt.

Um die Höhe der Markstrahlen zu eruieren wurden die übereinanderliegenden Zellen eines jeden Markstrahles gezählt und die erhaltenen Zahlen in der Tabelle für jeden Jahresring neben der bezüglichen Höhenzahl notiert. Die vertikalen Zahlen der Tabelle II geben daher die Anzahl der Markstrahlen an, welche von der nebenstehenden Höhe in dem Jahresringe vorhanden sind. Es ergiebt sich aus der Tabelle ein Bild, aus dem sowohl leicht das Maximum und Minimum der Höhe zu ersehen ist, als auch die Zone der prädominierenden Höhen für die Markstrahlen. Bei

den mehrreihigen Markstrahlen wurde die Zellschicht des Randes gezählt. Zugrunde gelegt sind für jeden Jahresring 3 Gesichtsfelder, welche zusammen etwa 1 qmm (genau 1,2 qmm) Grösse haben. Hier sind natürlich nur diejenigen Markstrahlen berücksichtigt worden, welche ganz in das Gesichtsfeld gingen, deshalb kann die Summe der vertikalen Zahlen unter einem Jahresringe nicht gleich der Zahl sein, welche die Tab. I für denselben Jahresring desselben Holzes ergiebt.

Um nun endlich drittens das Verhältnis der einreihigen Markstrahlen zu den mehrreihigen festzustellen, wurden dieselben drei Präparate von vorhin verwendet. Es wurden von den einreihigen nur diejenigen gezählt, welche ihrer ganzen Ausdehnung nach in das Gesichtsfeld fielen, da die mehrreihigen an ihren Enden 3, 4 oder mehr Zellen weit einreihig verlaufen können. Von den mehrreihigen wurden indessen auch diejenigen gezählt, welche nicht ganz in das Gesichtsfeld gingen. Die Zahlen in Tab. III sind das Mittel aus den 3 Zählungen, wenn man sie daher mit 3 multipliciert, so erhält man die Anzahl der einreihigen resp. mehrreihigen Markstrahlen, welche auf 1 qmm circa vorhanden sind.

I. Anzahl der Markstrahlen auf 1 qmm.

Tabelle I.

a) Allgemeiner Teil.

Es muss zunächst constatiert werden, dass die von mir untersuchten Hölzer in Bezug auf die Anzahl der Markstrahlen auf 1 qmm nicht allzusehr von einander abweichen. Die Zahlen liegen im allgemeinen zwischen 30 und 60. Die merkwürdigste Abweichung nach unten zeigt Platanus occidentalis, der nur 8 Markstrahlen aufzuweisen hat; durch das enorme Überwiegen der primären Markstrahlen nimmt dieses Holz eine derartig exceptionelle Stelle ein, dass es bei der allgemeinen Betrachtung ausgeschlossen werden muss. Die grösste Abweichung nach der entgegengesetzten Richtung zeigen Prunus Padus und Castanea vesca, welche die Zahl 90 erreichen. Bei dem ersteren erklärt sich dies

aus der Kleinheit der Zellen, bei dem letzteren aus der dichten Anordnung der Markstrahlen, dazu kommt, dass bei Prunus nur einreihige Markstrahlen vorhanden sind und bei Castanea vesca ebenfalls nur solche neben den unberücksichtigten breiten primären. Daneben aber zeigt Populus tremula auch nur einreihige Markstrahlen, ohne deshalb von der vorherrschenden Zahl abzuweichen.

Wenn man die drei angeführten Hölzer unberücksichtigt lässt, so ergiebt sich, dass die Maxima bei allen ziemlich nahe aneinander liegen. So ist das Maximum bei Prunus avium 49,75, bei Acer campestre 61,50, bei Carpinus Betulus 61,00, bei Betula alba 52,75, bei Sorbus intermedia 62,25, bei Acacia melanoxylon 51,50, bei Acer tataricum 44,75. Mit diesen stehen auch die übrigen Zahlen in Zusammenhang. Der Unterschied zwischen Maximum und Minimum ist nicht allzu bedeutend, oft nur einige Zahlen, wie bei Populus tremula, wo das Maximum 36,00 und Minimum 29,50 und bei Sorbus intermedia das Maximum 62,25 und das Minimum 50,75 Markstrahlen besitzt. Andererseits machen sich aber auch bedeutende Schwankungen geltend z. B. bei dem erwähnten Prunus Padus, wo das Maximum bei 90,00 und das Minimum bei 32,50 liegt. Daraus folgt dann auch, dass die Zahlen für das Minimum mit einigen Ausnahmen nicht allzubedeutend abweichen. So ist das Minimum bei Populus tremula 29,50, bei Prunus avium 27,00, bei Acer campestre 30,50, bei Betula alba 35,50, bei Acer melanoxylon 41,25, bei Acer tataricum 35,75, bei Carpinus Betulus 40,00. Die übrigen Hölzer weichen von diesen Zahlen ab. Was nun das Verhalten der Zahlen für den einzelnen Stamm in den verschiedenen Jahresringen anbetrifft, so kann nur gesagt werden, dass bei denjenigen Stämmen, welche eine grosse Anzahl Jahresringe aufzuweisen haben, centrifugal ein Abnehmen in der Anzahl der Markstrahlen für die Einheit zu constatieren ist. Es ist dabei indessen durchaus kein regelmässiges Fallen zu beobachten, im Gegenteil, dasselbe geht unter grossem Schwanken vor sich. Am besten zeigt sich dieses Gesetz bei Prunus avium, Acer campestre, Carpinus Betulus; weniger gut bei Acer platanoides und Betula alba, wo ebenfalls

centrifugal Fallen statt hat, wo aber daneben wieder ein Anwachsen sich bemerkbar macht. So liegt bei Acer platanoides das Maximum mit 31,75 im 15. Jahresringe, darauf fallen die Zahlen bis zum Minimum, das im 40. Jahresring mit 21,00 Markstrahlen erreicht wird, und hierauf steigen die Zahlen allmählich wieder bis im 95. Jahresringe die Zahl 29,25 erreicht wird, worauf unter heftigem Schwanken wieder ein Fallen eintritt. Das Maximum liegt in den meisten Fällen im ersten Drittel des Stammes, bei Prunus avium, Acacia melanoxylon und Acer tataricum im 1. Jahresringe. Von diesem Verhalten weichen nur die beiden schon öfter hervorgehobenen Hölzer: Prunus Padus und Castanea vesca ab, welche das Maximum im äussersten Jahresringe erreichen und somit ganz exceptionell dastehen. Bei der allgemeinen Betrachtung musste den Stämmen mit grossem Durchmesser ein höherer Wert bei der Ableitung des Gesetzes gegeben werden, da die jungen Stämme bei weiterem Wachsen sich eventuell diesem Gesetze unterwerfen.

b) Specieller Teil.

1. Prunus Padus L.

Das Holz ist im botanischen Garten zu Halle gewachsen und hatte bei 37 Jahresingen einen Durchmesser von 6,5 cm. Es sind nur einreihige Markstrahlen mit sehr kleinen Zellen vorhanden. Das Holz charakterisiert sich dadurch, dass es, zusammen mit Castanea vesca und den übrigen entgegen. centrifugal ein Zunehmen in der Anzahl der Markstrahlen aufzuweisen hat und zwar ein ganz regelmässiges, denn das Minimum liegt mit 52,50 im 1. Jahresringe, während unter beständigem Wachsen das Maximum im äussersten mit 90 Markstrahlen erreicht wird.

2. Populus tremula L.

Das Stammstück entstammt der Sammlung des botanischen Institutes und hatte bei 50 Jahresringen einen Durchmesser von 35,5 cm. Auch hier sind nur einreihige Markstrahlen mit kleinen Zellen vorhanden, und dennoch zeigt das Holz das allgemeine Verhalten, dass centrifugal die

Markstrahlen abnehmen, allerdings ist der Unterschied sehr unbedeutend, denn das Maximum liegt im 15. Jahresring und hat 36 Markstrahlen und das Minimum liegt im 35. Jahresringe und hat 29,50 Markstrahlen aufzuweisen.

3. *Prunus avium* L.

Der Sammlung entnommen, der Baum stammt aus Neudorf in Anhalt und hatte bei 3,5 m Höhe, 31 cm Durchmesser und 40 Jahresringe. Es treten hier ein- und mehrreihige Markstrahlen auf. Das Maximum 49,75 liegt hier im ersten Jahresringe, und es findet von innen nach aussen ohne Schwanken Fallen statt, so dass das Minimum im letzten Jahresringe mit 27,00 Markstrahlen erreicht wird.

4. *Acer campestre* L.

Das Holz stammt aus der kgl. preussischen Oberförsterei Zöckeritz. Standort: Niederboden, Bestandform: Mittelwald, Alter des Stammes: 55, der Scheibe 50 Jahre, Baumhöhe 16,5 m, Stammstärke bei 1 m Höhe 45 cm. Es tritt ein sehr energisches Fallen in der Zahl der Markstrahlen auf, das seine Erklärung in dem Verhalten der beiden Markstrahlarten findet, wie aus dem dritten Teil der Arbeit zu ersehen ist. Das Maximum liegt mit 61,50 im 10. Jahresringe, von hier aus findet Fallen statt, so dass das Maximum mit 30,50 auch hier im letzten Jahresringe zu liegen kommt.

5. *Carpinus Betulus* L.

Neudorf in Anhalt. Boden flachgründig, mit vielem Geröll aus Grauwacken und Thonschiefer gemischt, mässig feucht mit einer starken Grasnarbe, 400 m über dem Meeresspiegel. Bestandform Mittelwald, Alter des Stammes 75, der Scheibe 65 Jahre, Baumhöhe 15 m, Stammstärke 39 cm. Das Maximum liegt mit 61,00 im 15. Jahresringe, darauf findet unter heftigem Schwanken Fallen statt, so dass im 60. Jahresring mit 40,00 das Minimum erreicht wird.

6. *Acer platanoides* L.

Neudorf in Anhalt. Der Boden ist aus Verwitterung der Grauwacken und Thonschiefer hervorgegangen. 400 m

über dem Meeresspiegel. Bestandform: Mittelwald, Alter des Stammes 150 Jahre, der Scheibe 142 Jahre. Die mehrreihigen Markstrahlen sind so hoch, dass sie mit blossem Auge zu erkennen sind. Die Zellen der Markstrahlen haben dieselbe runde Form und Grösse wie bei Acer campestre. Die Markstrahlen sind aber nicht so zahlreich als bei jenem. Das Maximum liegt im 15. Jahresringe und weist 31,75 Markstrahlen auf, von dort findet bis zum 40. Jahresringe ein constantes Fallen statt, so dass in diesem mit 21,00 das Minimum erreicht wird; darauf nehmen die Markstrahlen wieder zu, so dass im 95. Jahresringe die Zahl 29,25 erreicht wird. Von hier hält sich die Zahl der Markstrahlen eine Reihe Jahresringe hindurch constant und weist im äussersten 22,75 Markstrahlen auf.

7. *Betula alba* L.

Neudorf in Anhalt. Durchmesser des Stammes 54 cm mit 95 Jahresringen. Die Zellen sind ziemlich klein und werden erst nach aussen hin allmählich weiter. Das Maximum wird mit 52,75 Markstrahlen im 25. Jahresringe erreicht, darauf findet einige Jahresringe hindurch eine Abnahme der Zahlen statt, bis im 45. Jahresringe jene Zahl abermals erreicht wird. Zwischen dieser obersten Grenze liegt mit 33,50 im 35. Jahresringe das Minimum. Die Zahlen, welche nach dem 45. Jahresringe folgen, zeigen nur ein mässiges Schwanken.

8. *Sorbus intermedia* Ehrh.

Botanischer Garten zu Halle. Stammdurchmesser 22 cm mit 38 Jahresringen. Die Zellen der Markstrahlen sind gross und rundlich. Das Maximum liegt im 10. Jahresringe und erreicht 62,25 Markstrahlen, das Minimum liegt weiter im Innern, nämlich im 5. Jahresringe mit 50,75 Markstrahlen.

9. *Acacia melanoxylon* R. Br.

Botanischer Garten zu Halle. Stammdurchmesser 75 cm mit 28 Jahresringen. Das Maximum tritt schon im 1. Jahresringe mit 51,50 Markstrahlen auf, das Minimum mit 41,25 im 15. Jahresringe, die übrigen Zahlen stehen der oberen Grenze bedeutend näher als der unteren.

10. Platanus occidentalis L.

Botanischer Garten zu Halle. Stammdurchmesser 6,5 cm mit 10 Jahresringen. Die primären Markstrahlen beherrschen das ganze Gesichtsfeld, deshalb treten die übrigen zurück. Das Maximum der letzteren liegt mit 8,00 im 1. Jahresringe und das Minimum mit 6,75 im äussersten.

11. Castanea vesca Gaertn.

Botanischer Garten zu Halle. Stammdurchmesser 7,5 cm mit 21 Jahresringen. Auch hier sind die primären Markstrahlen derartig hoch und breit, dass ein einziger das ganze Gesichtsfeld bedecken würde. Daneben aber finden sich noch zahlreiche einreihige. Das Holz zeigt ein Verhalten, das dem von Prunus Padus analog ist, indem es centrifugales Zunehmen in der Anzahl der Markstrahlen hat. Das Minimum liegt mit 61,25 im 5. Jahresringe und das Maximum mit 91,00 im äussersten.

12. Acer tataricum L.

Botanischer Garten zu Halle. Stammdurchmesser 9,7 cm mit 27 Jahresringen. Die Zahlen sind denen von A. campestre ähnlich. Das Maximum liegt mit 44,75 Markstrahlen im 1. Jahresringe, das Minimum mit 35,75 im 15. Jahresringe.

13. Gymnocladus canadensis Lmk.

Botanischer Garten zu Halle. Stammdurchmesser 17 cm mit 33 Jahresringen. Auch hier sind die Markstrahlen schon mit blossem Auge zu erkennen. Das Maximum wird mit 23,25 im 20. Jahresringe erreicht und das Minimum mit 18,00 im äussersten. Der Unterschied ist hier also nicht sehr bedeutend.

II. Höhe der Markstrahlen.

Tabelle II.

a) Allgemeiner Teil.

In den folgenden Tabellen (II) sind die Höhen der Markstrahlen für die einzelnen untersuchten Hölzer zusammengestellt. Das Minimum der Höhen sind 2 Zellen. während

das Maximum sehr verschieden sein kann. Bei Prunus Padus hat der höchste Markstrahl 19 Zellen, bei Prunus avium, Acer campestre, Carpinus Betulus, Gymnocladus canadensis circa 37, bei Acer platanoides und Acer tataricum steigen die Markstrahlen bis auf 55 Zellen Höhe circa. Bei den übrigen erreichen sie eine Höhe von durchschnittlich 25 Zellen. Zwischen diesen Grenzen liegt nun, wie die Tabellen zeigen, eine Region, in welcher die Zahlen gedrängter stehen, während sie nach den Grenzen zu allmählich zerstreuter werden. Man kann also hier von einem Optimum sprechen. Ein solches liegt in der Regel dem Minimum näher als dem Maximum. Am häufigsten sind die Markstrahleu von 4 bis 14 Zellen Höhe vertreten. Nicht allein, dass in dieser Zone alle Jahresringe gleichmässtiger participieren, sondern die Anzahl der Markstrahlen mit dieser Höhe ist in den einzelnen Jahresringen auch eine grössere. So finden wir z. B. bei Prunus Padus durch die Jahresringe in centrifugaler Richtung folgende Zahlen für einen Markstrahl mit 7 Zellen Höhe: 5, 13, 5, 8, 9, 11, 11, 5. Es lässt sich aber keine Beziehung zwischen der Höhe und den Jahresringen constatieren. Vielmehr können Markstrahlen von bestimmter Höhe in allen Jahresringen vorkommen. Auch des Maximum kann in allen Jahresringen auftreten. Dabei muss bemerkt werden, dass die sehr hohen Markstrahlen in der Regel mehrreihig sind, und dass die einreihigen selten über 20 Zellen aufzuweisen haben. Was die Tabellen für die einzelnen Hölzer anbetrifft, so sind die Bilder, die sie ergeben, sehr mannichfach. Bei den meisten von mir untersuchten Hölzern machen sich zunächst auffällige Lücken bemerkbar d. h. es fehlen in den aufeinanderfolgenden Jahresringen Markstrahlen von einer gewissen Höhe. Doch ist in diesen Lücken durchaus keine Gesetzmässigkeit zu finden, ausser etwa der, dass die Markstrahlen je höher sie werden, um so seltener auftreten. Dies hat aber wohl zum Teil seinen Grund darin, dass beim Beobachten von den sehr hohen Markstrahlen nur einer oder wenige ihrer ganzen Höhe nach in das Gesichtsfeld gingen. Einige Hölzer zeigen indessen doch ein eigentümliches Verhalten z. B. Prunus Padus, Sorbus intermedia und Castanea vesca.

Diese zeichnen sich durch die Vollständigkeit ihrer Tabellen aus, indem in dem Optimum durch alle Jahresringe hindurch die Markstrahlen oft in bedeutender Anzahl vertreten sind. Diese Erscheinung hängt natürlich auf das engste mit der Anzahl der Markstrahlen auf dem Schnitt überhaupt zusammen, denn jene drei Hölzer haben die grösste Zahl Markstrahlen.

b) Specieller Teil.

1. Prunus Padus L.

Da hier die Lumina der Zellen sehr klein sind, so ist die Anzahl der Markstrahlen eine sehr grosse und folglich auch die Tabelle eine sehr vollständige. Die Höhe der Markstrahlen liegt zwischen 2 und 19 Zellen. Am zahlreichsten sind die Markstrahlen vertreten, welche eine Höhe zwischen 6 und 11 Zellen haben, und unter diesen sind wieder die Markstrahlen mit 7 Zellen die zahlreichsten, denn im 1. Jahresringe finden sich 5 solche und in den Folgenden 13, 5, 8, 9, 11, 11, 5. Nach der oberen und unteren Grenze machen sich bald Lücken bemerkbar, doch sind die Markstrahlen mit geringerer Höhe noch zahlreicher als die entgegengesetzten.

2. *Populus tremula* L.

Aus der Tabelle I ergiebt sich schon, dass das Bild, welches diese Tabelle darstellt, nicht so vollständig sein kann als das der vorigen, denn die Zahl der Markstrahlen ist hier circa nur halb so gross in den einzelnen Jahresringen. Es stellen sich hier schon in dem Optimum wesentliche Lücken ein, so dass nicht ein Markstrahl von bestimmter Höhe durch alle Jahresringe vertreten ist. Das Optimum liegt bei Markstrahlen von 6 bis 12 Zellen Höhe, das Minimum wird mit 3 Zellen und das Maximum mit 25 Zellen erreicht.

3. Prunus avium L.

Die Lumina der Markstrahlzellen sind sehr gross, wodurch indirect das zerstreute Bild dieser Tabelle bewirkt wird. Das Maximum erreicht ein Markstrahl von 37 Zellen,

das Minimum ein solcher mit 2 Zellen. Das Optimum fällt zwischen Markstrahlen von 6 und 10 Zellen Höhe. Die Markstrahlen zwischen 10 und 37 Zellen Höhe sind sehr spärlich durch alle Jahresringe zerstreut.

4. *Acer campestre* L.

Die Zellen sind wieder kleiner, so dass auch das Bild für die Höhe wieder vollständiger wird als bei den beiden vorigen. Die Höhe der Markstrahlen liegt zwischen 2 und 38 Zellen. Am zahlreichsten sind Markstrahlen von 6 bis 16 Zellen Höhe vorhanden. Markstrahlen mit 11 Zellen Höhe finden sich bis zu 9 in einem Jahresringe und sind durch den ganzen Stamm vertreten.

5. *Carpinus Betulus* L.

Die Höhe der Markstrahlen liegt zwischen 2 und 36 Zellen, das Optimum zwischen 6 und 15. Die höheren Markstrahlen sind über den ganzen Stamm ungefähr gleichmässig zerstreut.

6. *Acer platanoides* L.

Die Lumina der Markstrahlzellen weichen nicht wesentlich von denen von Acer campestre ab. Es findet aber eine Verschiebung im Optimum statt, denn dasselbe gilt nur für Markstrahlen von 4 bis 10 Zellen Höhe. Auch das Maximum ist ein anderes und wird bedeutend hinaus geschoben, da es erst mit 56 Zellen erreicht wird. Die hohen Markstrahlen von über 14 Zellen sind sehr vereinzelt über den ganzen Stamm zerstreut. Das kommt wohl daher, dass immer nur ein einziger Markstrahl gänzlich in das Gesichtsfeld geht.

7. *Betula alba* L.

Bei diesem Holz ist die Tabelle, verglichen mit der von den beiden vorhergehenden Hölzern, eine vollständigere. Das Optimum liegt zwischen 3 und 13 Zellen hohen Markstrahlen. Und obgleich die Markstrahlen in ihrer Höhe bis zu 29 Zellen reichen, so fangen sie doch erst mit 22 Zellen an etwas sparsamer aufzutreten.

8. *Sorbus intermedia* Ehrh.

Für dieses Holz zeigt die Tabelle dieselbe Vollständigkeit, welche für Prunus Padus hervorgehoben worden ist, auch der Grund ist der nämliche. Das Minimum wird mit 2 Zellen und das Maximum schon mit 19 Zellen erreicht. Das Optimum weist Zellen auf von 2 bis 12 Zellen Höhe. Am günstigsten stellen sich die Zahlen für Markstrahlen mit 8 Zellen Höhe, denn solche kommen durch den ganzen Stamm 6, 9 und 10 mal vor.

9. *Acacia melanoxylon* R. Br.

Die Markstrahlen erstrecken sich durch eine Höhe von 2 bis 27 Zellen, das Optimum liegt bei Markstrahlen mit 3 bis 9 Zellen, und in dieser Zone ist das Bild ein ziemlich vollständiges, während mit der Höhe die Markstrahlen abnehmen.

10. *Platanus occidentalis* L.

Die primären Markstrahlen sind so breit und hoch, dass sie mit blossem Auge deutlich zu verfolgen sind und nicht ganz in das Gesichtsfeld fallen; deshalb konnten nur die wenigen berücksichtigt werden, welche dazwischen sparsam zerstreut liegen. Es fand sich ein Markstrahl mit 14 Zellen, während die übrigen zwischen 5 und 8 Zellen Höhe lagen.

11. *Castanea vesca* Gaertn.

Auch hier finden sich Markstrahlen, welche mit blossem Auge zu sehen sind, dazwischen aber noch kürzere in genügender Anzahl. Die makroskopisch deutlichen haben eine durchschnittliche Breite von 30 Zellen, sie sind bei der Beobachtung nicht berücksichtigt. Die Tabelle ist, durch die grosse Zahl der Markstrahlen bedingt, eine ziemlich vollständige. Die Höhe liegt zwischen 2 und 25 Zellen, das Optimum zwischen 4 und 12 Zellen. Markstrahlen mit 8 Zellen Höhe kommen durch alle Jahresringe vor. Die Markstrahlen von über 14 Zellen treten bedeutend gegenüber den anderen zurück.

12. *Acer tataricum* L.

Die Markstrahlen haben eine Höhe von 2 bis 55 Zellen. Da die Markstrahlen so hoch sind und infolge dessen nur

wenige ihrer ganzen Ausdehnung nach in das Gesichtsfeld gehen, so ist das Bild ein sehr zerstreutes und es ist unmöglich von einem Optimum zu sprechen.

13. Gymnocladus canadensis Lmk.

Auch hier sind die Markstrahlen schon makroskopisch erkennbar, wodurch natürlich das Bild ein zerstreutes werden muss. Das Minimum liegt bei Markstrahlen mit 2 Zellen, das Maximum bei solchen mit 39. Ein Optimum kann eigentlich nur für Markstrahlen mit 6 bis 8 Zellen aufgestellt werden.

III. Verhältnis der einreihigen Markstrahlen zu den mehrreihigen.

Tabelle III.

a) Allgemeiner Teil.

Bei der Behandlung des Materiales nach diesem Gesichtspunkt fallen natürlich Prunus Padus, Populus tremula und Castanea vesca fort, da sie nur einreihige Markstrahlen aufweisen. Es ist keine Frage, dass im allgemeinen eine durchgreifende Beziehung zwischen den beiden Markstrahlarten konstatiert werden kann, und dass das Verhalten der einen durch das der anderen beeinflusst wird. Es treten dabei die drei a priori zu ersehenden Eventualitäten ein, nämlich einmal, dass das Verhalten der einreihigen wie der mehrreihigen durch alle Jahresringe ein gleichartiges bleibt, wie bei Prunus avium, Carpinus Betulus und Gymnocladus canadensis, dann, dass die einreihigen von innen nach aussen abnehmen, während die mehrreihigen nach dieser Richtung zunehmen. Dieses Verhalten zeigt sich bei Acer campestre, Sorbus intermedia und Acacia melanoxylon. Und endlich drittens können umgekehrt die einreihigen centrifugal zunehmen und die mehrreihigen abnehmen, wie bei Acer platanoides, Betula alba und Acer tataricum. Es darf nun wiederum aus diesem Gesetz nicht gefolgert werden, dass das Fallen ein durchaus constantes und gleichmässiges sei, im Gegenteil, es geht bei den einzelnen Hölzern oft unter ganz bedeutenden Schwankungen und Rückschlägen

vor sich, wie sich solche besonders bei Betula alba zeigen; dann darf deshalb auch nicht angenommen werden, dass die Zahlen einander immer ganz genau entsprechen, im allgemeinen und mit geringen Abweichungen gilt dies wohl, aber es finden sich doch auch Ausnahmen, so stehen einander einmal gegenüber 5,3 und 5,3, ein andermal 5,7 und 3,3. Im allgemeinen ist noch hervorzuheben, was für alle von mir untersuchten Holzarten gilt, dass die mehrreihigen Markstrahlen prädominieren, ja, dass die einreihigen manchmal enorm zurücktreten, wie z. B. bei Acer tataricum, wo sich das Verhältnis wie 1 zu 12 stellt. Auch hier ergiebt sich von selbst, dass die Zahlen nicht mit denen der ersten Tabelle sich decken können.

b) Specieller Teil.

1. Prunus avium L.

Die Zellen der Markstrahlen sind sehr gross, die mehrreihigen Markstrahlen sind spindelförmig, in der Regel niemals über 3 Zellen breit, und diese Breite wird durch alle Jahresringe nahezu innegehalten. Auch das Verhalten der einreihigen zu den mehrreihigen Markstrahlen bleibt im wesentlichen dasselbe, es ist bei beiden ein geringes Abnehmen in centrifugaler Richtung bemerkbar. Dieses Abnehmen erklärt sich aus der Tabelle I.

2. Acer campestre L.

Die mehrreihigen Markstrahlen sind in den ersten Jahresringen nur 2 Zellen breit; von dem 25. Jahresringe an beginnen die Markstrahlen spindelförmig zu werden und eine Breite von 3 Zellen anzunehmen und erst vom 40. Jahresringe ab werden die Markstrahlen noch breiter. Diese Erscheinung bedingt das energische Fallen der Zahlen in Tabelle I. Daraus folgt dann auch, dass die mehrreihigen Markstrahlen im 30. Jahresringe ihr Maximum erreichen, um von da an wieder abzunehmen. Die einreihigen Markstrahlen haben ihr Maximum im innersten Jahresringe und ihr Minimum im äussersten.

3. *Carpinus Betulus* L.

Die mehrreihigen Markstrahlen sind schmal spindelförmig nur 2 bis 3 Zellen breit. Die einreihigen nehmen unter mannigfachen Schwankungen centrifugal ab, während die mehrreihigen dies ebenfalls thun, aber nur im geringerem Masse. So haben die einreihigen ihr Maximum im 5. Jahresringe mit 7,3 und ihr Minimum im 60. Jahresringe mit 1,7, während die mehrreihigen ihr Maximum mit 8,7 Markstrahlen im 30. Jahresringe haben und ihr Minimum mit 5,0 ebenfalls im 60. Jahresringe. Auch hier erklärt sich das Abnehmen aus dem Verhalten des Holzes in Tabelle I.

4. *Acer platanoides* L.

Die Lumina der Markstrahlzellen sind rund, mittelgross, die Markstrahlen selber spindelförmig. Im Innern liegen bei den mehrreihigen Markstrahlen selten mehr als 2 Zellen nebeneinander, erst weiter nach aussen werden die mehrreihigen Markstrahlen 5 und mehr Zellen breit, und erst vom 100. Jahresringe ab werden sie wieder 2 bis 3 Zellen breit. Die einreihigen Markstrahlen nehmen an Zahl centrifugal zu, während die mehrreihigen sich umgekehrt verhalten. Bei den einreihigen liegt des Minimum mit 2,0 im 25. Jahresringe, bei den mehrreihigen mit 3,0 im äussersten, dem 140. Das Maximum liegt bei den einreihigen mit 8,3 im 95. Jahresringe und bei den mehrreihigen mit 7,3 im 20.

5. *Betula alba* L.

Die mehrreihigen Markstrahlen sind schmal spindelförmig, nur 2 Zellen breit, die Zellen selber sehr klein, sie werden erst nach aussen zu ein wenig weiter, womit vielleicht das Fallen der Zahlen in Tabelle I in Zusammenhang steht. Es ist hier ein etwas abweichendes Verhalten zu konstatieren. Während die mehrreihigen Markstrahlen in ihren Zahlen von innen nach aussen abnehmen, findet das Zunehmen der einreihigen in derselben Richtung nicht so constant statt. Die einreihigen Markstrahlen erreichen mit 10,7 das Maximum schon auf der Mitte des Stammes, das

Maximum der mehrreihigen liegt mit 13,3 im 15. Jahresringe und das Minimum derselben mit 7,0 im äussersten.

6. *Sorbus intermedia* Ehrh.

Die Lumina der Zellen sind gross und rundlich, die einreihigen Markstrahlen zeigen von innen nach aussen Fallen, während die mehrreihigen in derselben Richtung zunehmen. Das Maximum der einreihigen liegt mit 10 Markstrahlen im innersten Jahresringe, dasjenige der mehrreihigen mit 21,7 im 20. Jahresringe, das Minimum der einreihigen liegt mit 3,0 im 15. und das der mehrreihigen mit 10,3 im 5. Jahresringe. Der Gegensatz zwischen der Anzahl der mehrreihigen und der der einreihigen ist ziemlich gross. So stehen sich gegenüber im Maximum 10,0 und 21,7, im Minimum 3,0 und 10,3.

7. *Acacia melanoxylon* R. Br.

Im innersten Jahresringe sind nur einreihige Markstrahlen mit grossen runden Zellen vorhanden, erst im 5. Jahresringe treten Markstrahlen auf, in denen an einer Stelle zwei Zellen nebeneinander liegen, oder es finden sich schon Markstrahlen mit 2 Zellen Breite. Vom 10. Jahresringe an nehmen die mehrreihigen allmählich zu und erhalten eine Breite von mehr als 2 Zellen. Die einreihigen Markstrahlen nehmen von innen nach aussen ab, während die mehrreihigen sich umgekehrt verhalten. Das Maximum der einreihigen liegt mit 16,3 im 1. Jahresringe, dasjenige der mehrreihigen mit 11,3 im 20. Jahresringe. Das Minimum der einreihigen liegt mit 4,3 im 20. und das der mehrreihigen mit 0,0 im 1. Jahresringe.

8. *Platanus occidentalis* L.

Unter den beobachteten Markstrahlen treten die einreihigen zurück, während die mehrreihigen vorherrschen und eine Breite von 3 bis 6 Zellen besitzen.

9. *Acer tataricum* L.

Die Markstrahlen sind nur 2 Zellen breit, die mehrreihigen überwiegen an Zahl bedeutend, sie nehmen von aussen nach innen ab, während die einreihigen das umgekehrte Verhalten zeigen. Das Maximum der einreihigen

Markstrahlen liegt im äussersten Jahresringe und dasjenige der mehrreihigen im innersten. Das Minimum der einreihigen liegt im innersten und dasjenige der mehrreihigen im äussersten.

10. Gymnocladus canadensis Lmk.

Die Zelllumina sind sehr gross. In dem innersten Jahresringe sind die mehrreihigen Markstrahlen lang und zweireihig, nach aussen zu werden die Zelllumina kleiner, die Markstrahlen werden breiter und nehmen eine spindelförmige Gestalt an. Es herrschen auch hier die mehrreihigen bedeutend vor, das Verhältnis der beiden Arten bleibt aber durch alle Jahresringe hindurch dasselbe.

Es lässt sich die Frage erheben, wie verhält sich die Zahl der Markstrahlzellen auf dem qmm in den einzelnen Jahresringen? Sichere Zahlen werden nur die einreihigen Markstrahlen ergeben, da die mehrreihigen in ihrem Bau zu grosse Abweichungen zeigen. Diese Zahlen ergeben sich für Prunus Padus, Populus tremula und Castanea vesca, welche einreihige Markstrahlen haben, aus Tabelle II. In dieser Tabelle sind die vertikalen Zahlen mit der danebenstehenden Höhenzahl multipliciert und die Produkte addiert. Diese Zahlen sind Einheitszahlen, da die Zahlen der Tabelle aus 3 Gesichtsfeldern, welche zusammen 1,2 qmm gross sind, erhalten worden sind.

Jahresringe.	Prunus Padus.	Populus tremula.	Castanea vesca.
1	289	138	375
5	262	193	370
10	356	127	363
15	373	119	496
20	320	116	466
25	408	131	
30	364	94	
35	413	128	
40		106	
45		92	
50		64	

Diese Zahlen zeigen durchaus kein gesetzmässiges Verhalten, vielmehr grosse Schwankungen. Am auffallendsten ist diese Unregelmässigkeit bei Populus tremula, da dort die Anzahl der Markstrahlen in den einzelnen Jahresringen so wenig Abweichung zeigen. Aber auch bei den beiden anderen fehlt jede Gesetzmässigkeit.

Tabelle I.

Jahres-ringe	1 Prunus Padus	2 Populus tremula	3 Prunus avium	4 Acer campestre	5 Carpinus Betulus	6 Acer platanoides
I	52,5	32,25	49,75	60,25	53,75	30,75
V	57,5	34,00	45,25	52,00	56,00	30,75
X	65,0	34,00	39,25	61,50	49,75	26,50
XV	82,5	36,00	33,50	52,75	61,00	31,75
XX	75,0	32,50	29,50	51,50	47,25	30,75
XXV	80,0	32,50	29,25	41,75	51,00	24,75
XXX	80,0	30,75	27,50	34,00	47,50	22,00
XXXV	90,0	29,50	27,25	34,25	50,25	22,25
XL		33,50	27,00	35,25	50,00	21,00
XLV		31,25		32,75	50,75	23,00
L		33,00		30,50	47,50	24,50
LV					44,50	22,75
LX					40,00	21,75
LXV					43,50	27,00
LXX						24,25
LXXV						26,50
LXXX						25,75
LXXXV						23,25
XC						27,75
XCV						29,25
C						24,00
CV						25,50
CX						28,75
CXV						26,00
CXX						25,25
CXXV						26,50
CXXX						28,25
CXXXV						24,25
CXL						22,75

Tabelle I.

Jahres-ringe	7 Betula alba	8 Sorbus inter-media	9 Acacia mela-noxylon	10 Platanus occiden-talis	11 Castanea vesca	12 Acer tataricum	13 Gymno-cladus cana-densis
I	49,75	52,25	51,50	8,00	64,00	44,75	23,00
V	49,00	50,75	47,00	7,25	61,25	40,00	21,25
X	46,25	62,25	41,25	6,75	58,75	42,75	20,50
XV	42,00	60,00	49,50		85,25	35,75	22,25
XX	45,25	59,50	46,50		91,00	43,50	23,25
XXV	52,75	60,00	47,50			37,50	22,50
XXX	40,25						18,00
XXXV	33,50						
XL	42,50						
XLV	52,50						
L	36,25						
LV	38,75						
LX	38,00						
LXV	36,00						
LXX	35,50						
LXXV	40,50						
LXXX	40,00						
LXXXV	41,50						
XC	37,75						
XCV	35,50						
C							
CV							
CX							
CXV							
CXX							
CXXV							
CXXX							
CXXXV							
CXL							
CXLV							

Tabelle II.

1								2										3							
Prunus Padus. Jahresringe								Populus tremula. Jahresringe										Prunus avium. Jahresringe							
Höhe.	1	5	10	15	20	25	30	35	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	1	5	10	15	20	25	30	35	40
1																												
2							1													2								
3			2		1	3		4									1			3	1		2			1	1	1
4			4	4	7	4	6	3										4		2	3	1	3	1	3	1	3	
5	3	3	6	8	5	4		7	1					1			1			5		1						
6	2	2	5	8	8	5	9	8	3	1	1	2	1				2			2	5	5		1	1	2	2	3
7	5	13	5	8	9	11	11	5	2	2	2	1			1		1	1		2		2	1	1	2		3	2
8	5	5	3	7	6	6	7	10					1		2	2	2	1	1	3	3		2	4		2	2	2
9	4	4	4	2	5	7	3	7		1	1	2	1	2	1		1	1	2		2	1		1		2		
10	4	1	5	2	2	2	1	4	2	1	4			3			1	1	1	4	3	7	2	1	4	3	1	2
11	3	3	4	5	1	5	6	3	1		1	2	3		1	1	2	1				1				1		
12	2	1	6	2		2	4	1	1	1		1		2		2			1	2	1	1	2	3	2	1		
13	2	1	1	2	3	1			1	2		1					1				1	1				2		1
14	2			1		1		2	1	4	1		1		2								1	1	2			3
15								1	1		1	1	2		1			1				1	1					
16									1				1			1		1	1	1	1	2	2		2		1	1
17										1										1			1					
18										1	1										1	1			2			1
19						1								1		1											1	
20												1		2		1					1							
21																							1				2	
22																1							1					
23																							1	1		1		
24																										1		
25										1																		
26																								1			1	
27																												
28																					1							
29																												1
30																						1	1					
31																												
32																												1
33																												
34																												
35																												
36																												
37																												
38																												
39																												
40																												
41																												
42																												
43																												
44																												
45																												
46																												
47																												
48																												

Tabelle II.

4											5													
Acer campestre. Jahresringe											Carpinus Betulus. Jahresringe													
Höhe.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1																									
2															1										
3	1	1	1									1	1			1	1			1			1		
4	1	1	1				1	2		1		3		2	5		1		1	1	1	1			
5	2	3	2	3	1			1					1	1	1	1	1		1		1				1
6	5	3	3		3	1	1	1			1	2	2	1	2	3	1		1	1	2		1	1	1
7	2		5	2	1		1	2			2	2		1	3			1			2	1	1		1
8	2	2	4	5	2	4	5		1	3	2	2	4		1			2		1	1	5	1		1
9	5	2	4	2		2		2		2	4	2	1					3	1	3					
10		2	6	4	3	1	1	1	2		1	1	1	2		2	3	2			3		2	1	
11	1	6	7	3	3	4	2	2	2	1	1		1		1	4		1	1	1					
12	1		9	3	3	4	2	3	1	1	2	2	2	1	2	1	4	2		1	1	4	1		
13	2	2	3	7	2	1	1	1		4	1	2	1	1	1	1						1	1		1
14	4	3		1	2	1	3		3	1	2		2		1	2	2	3			1		1		
15	3	3	2	1	2	4	1	5	1		2		1		2		3	1	1			1	1		
16		2	1	2	5	1	2	2			1		2				2				1				1
17	1		2	2	3	1			2			2		1	1	1	1			1	1				
18	2					1	1				2	1							1						
19			3		1	2	2	1			2									1					1
20	1	2	1		1	1		1		1	1			2		2	1		1						
21	1				1			1	1	4												1			
22	1	1		1		2		2				1	1				1						2		
23	2	1			1	2												1							
24																									1
25							1	1								1					1	1			
26						1		1																	
27													1												
28							1			1		1						1				1			
29																					1				
30																									
31							1																		
32							1													1			1		
33																									
34					1	1		1																	
35											1														
36									2														1		
37																									
38											1														
39																									
40																									
41																									
42																									
43																									
44																									
45																									
46																									
47																									
48																									

Tabelle II.

6

Acer platanoides.

Jahresringe

Höhe	1.5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140
1										2		1	1				1			3		2				1	2	
		1		1						2	3	4	1	1	3	4			4	3	5	2	2			1	2	1
4		2	1	2						1	2	2	3	1	4	1	3	1		1	4	4			1	1		3
5		1	2	1				1	2	3	2	4	2	2	3	1	3	1	4		2	3	1	2	1			2
6	3	2	1	2	3		2	4	4	2	1	5	1	3	5	2	2	2	3	5		2	2	2	4	2	2	5
7			1	2	2	3		1	3	1	1	2	1	3	2	1	2	1		1		2	1	1		2		
8	1	2	1	2	2	3	2	1	5	2	2	2	3	1	2	4	3	1	3	5	4	4	2	7	4	3	1	2
9	1	2	2	3	1	2	1	1	2	4		1	2	1		1	2	1	3	1					1			2
10	1		2	1	1		1	3			3	1	1	2	2	2	1		2		2	1	2		1		2	3
11		1	1	2	3				1			1			1	1	1	1	1	1				1		1	2	
12	1	1	2	2	1	1	1		2		1	2	1						3		1		1	2	3	2	2	1
13			1		1	1	1		2			1					1		1			1	1					
14		2	1			3	2				1	1			3	1	1			1		1				1	1	1
15				1	1	1				1			1			1												
16			1							1					1				1									1
17	1			1		1																				1		
18			2		1			1		1				1	1		1											
19			1						1																			
20		1								1																		
21			1															1					1			1		
22						1												1			1				1			
23											1					1												
24	1		1					1									1					1					
25								1																				
26	1																								1			
27			1		1							1															1	
28		1				1				2		1	1				1											
29								1						1	1					1								
30																	1											
31		1						1						1													1	
32																							1					
33																												
34																												
35																												
36																												
37																												
38																												
39																												
40																												
41																												
42																												
43																												
44																												
45																												
46																												
47																												
48																												
49																												
50																												
51																												
52																												
53																												
54																												
55																												
56																												
57																												
58																												
59																												
60																												
61																												
62																												
63																												
64																												
65																												
66																												
67																												

Tabelle II.

	7																				8					
	Betula alba Jahresringe																				Sorbus intermedia Jahresringe					
Höhe.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	1	5	10	15	20	25
1																										
2	2	1	1			2			1	7	1	2			2		1	4			1	2	1	1	2	3
3	1	6	2	4	3	5	1	2	1	3	1	4	1	3		4	5	5	2	1	9	4	5	4	3	3
4	1	3	4	2	4	7	2	1		7		3	2	1	3	3	6	6	2	2	9	6	4	4	5	6
5	1	1	2	5	1	2		1	5	4	1	6	1	3		1	1	2	1	2	4		4	1	6	5
6	6	9	6		7	6	2	2	2	4	3	3	1		2	1	1	2	6		9	2	7	4	10	3
7	1	1	1		1	2	1	1	2	3		3	1	1	4	1			1	1	3	8	3	4	3	2
8	4	3	2	5	4	1	5		4	4	3	3	4	2		2	3	2	2	1	5	4	9	6	10	2
9	1		6	9	1		3	1	1	1	1		2	1			2	2	2		3	5	1		3	5
10	6	3	4	3		4	3	2	2		2	2	2	1	1	3	2	1	1		3	4	8	6	3	3
11	3	1	1	2	1	2	3	1				2			2	1	4			1	2			2	2	4
12	4	1	3	1		2	2	1	2	1	3	2	3	4	2	2	2	1	1		2	1	1	4	1	2
13		1		1	3	3	2	1	1			1	1	1		3		3	2	1			1	1		
14	1	4	1	2	1			3		3	2		3	1		1				1		1	1	1		
15	2			1	1			4	2			2			2	3	1	1					2	3		
16		2	1	1	4	3	2	1	2	1	1		3	2	1	1	1	2		1		1	1	1		
17		1	1	2	1	1	1		1	1			1	4		1	1		1							
18	1	1		1	3	2		1	2	1		1	1		2		2	1		2						
19			1					1	2			1			1		1									1
20					1			1	2	1	1		1	2	1	1		2		1						
21	1											1				1										
22		1	1				1			1	1	1		1				1	1							
23			1						1	1				1			1		2	1						
24																				1						
25									1		1								1	1						
26																		1		1						
27			1																							
28		1																	1							
29																			1							
30																										
31																										
32																										
33																										
34																										
35																										
36																										
37																										
38																										
39																										
40																										
41																										
42																										
43																										
44																										
45																										
46																										
47																										
48																										

Tabelle II.

Höhe	9 Acacia melanoxylon						10 Platanus occidentalis			11 Castanea vesca						12 Acer tataricum						13 Gymnocladus canadensis						
	Jahresringe						Jahresringe			Jahresringe						Jahresringe						Jahresringe						
	1	5	10	15	20	25	1	5	10	1	5	10	15	20		1	5	10	15	20	25	1	5	10	15	20	25	30
1																												
2			2										1						1					1	3	1		1
3	9	3	2	2	1		1			1	1		2	1				1		2				1	1	1	1	
4	5	6	1	1	7	8				3	2	2	3	6					1	1			4		1	2	1
5	7	2	1	1	3	2			1	6	2	4	3	5				1		2			5		3	2	1
6	8	7	3	5	4	4			1	3	3	4	6	9	1			1				3	2	2		2	3
7	4	5		2	2	3		2		4	6	1	7	6					2	1	1	2	2	2		1	2
8	5	5	4	3	4	7		1		3	1	4	12	5	2	1	1			1	1	2	1				2
9	3	3		3	5	3				4	8	2	2	5	1				1	1			1		2		2
10	2	2	1	1		1				4	1	6	11	6	3		1	2	3	1				1	2	1	1
11			3	2		2				3	3	6	3	5	1	2	2								1		1
12	1	1	2	2	1	2				3	1	1	2	3	1	1	1		1	2		1	1		1		1
13	1			4	1					2		3		2	1				1	1		1	1			2	
14	2		1		2					1	1	2	2	2	2	3	2		1	2			2			1	
15	1				1		1					1	1	1	1	1		2						1			
16		1		1	1						5	1		3	1	1	2	4		1	1			1			
17		1			1	1							1	1			1			2							
18										2		1	1	1	1	1			2								
19			2			1							1	1		1										1	
20			2		1						2			1		1	1		1				1				
21											1		1		1	1	2	1					1				
22				1												1	1										
23																	1			1							
24		1								1							2	1									
25					1																			1			
26										1											2				1		2
27		1														1											1
28										1								1									
29											1	1	1	1		2						1					
30																						1					
31																											
32										1																	
33											1								2								
34													1														
35										1			1														
36																	1										
37										1	1																
38																								1			
39																									1		
40											1																
41											1																
42																											
43																											
44													1														
45													1														
46																											
47												1															
48																			1								

Tabelle III.

Jahres-ringe	1 Prunus avium		2 Acer campestre		3 Carpinus Betulus		4 Acer platanoides		5 Betula alba	
	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig
I	7,0	8,7	10,7	3,7	6,7	7,0	3,3	5,7	6,7	9,3
V	6,0	7,0	7,7	8,3	7,3	7,7	4,3	4,0	7,0	11,0
X	4,7	5,3	9,3	12,0	4,3	7,0	5,0	3,7	7,3	11,3
XV	4,3	4,7	3,3	14,7	5,0	6,0	4,7	7,0	4,7	13,3
XX	3,3	5,3	5,0	12,7	4,0	5,3	2,7	7,3	6,7	12,0
XXV	4,3	5,0	2,3	11,0	6,7	7,0	2,0	7,0	8,6	11,3
XXX	4,3	6,3	2,3	13,3	5,7	8,7	2,0	7,0	3,3	11,7
XXXV	3,7	5,6	4,0	10,3	2,7	7,7	3,3	5,0	3,3	9,7
XL	3,7	5,3	2,3	9,0	4,3	5,7	4,7	4,0	5,0	8,3
XLV			3,7	10,0	4,7	5,7	6,0	4,3	10,7	8,3
L			2,0	9,7	5,3	6,0	5,7	4,7	6,3	10,0
LV					4,0	6,3	6,3	4,7	6,7	9,7
LX					1,7	5,0	6,0	5,0	3,0	11,7
LXV					2,3	5,7	5,7	3,7	3,7	10,3
LXX							4,3	3,3	4,0	8,7
LXXV							6,3	4,3	3,7	11,0
LXXX							5,3	5,3	5,3	10,7
LXXXV							5,7	3,3	7,0	8,3
XC							2,3	5,0	5,7	8,3
XCV							8,3	4,7	2,7	7,0
C							7,0	4,7		
CV							6,0	3,3		
CX							7,3	4,0		
CXV							4,0	2,7		
CXX							4,7	4,7		
CXXV							5,0	4,3		
CXXX							4,0	4,0		
CXXXV							4,7	3,7		
CXL							7,0	3,0		

Tabelle III.

Jahres-ringe	6 Sorbus intermedia		7 Acacia melanoxylon		8 Platanus occidentalis		9 Acer tataricum		10 Gymnocladus canadensis	
	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig	ein-reihig	mehr-reihig
I	10,0	12,3	16,3	0,0	0,7	0,7	1,7	12,7	1,0	8,7
V	6,0	10,3	12,3	1,0	1,0	3,3	1,7	12,7	1,0	6,0
X	4,3	17,0	4,3	5,0	0,7	3,3	4,0	12,3	3,0	6,7
XV	3,0	18,3	5,0	8,3			2,7	12,0	1,7	7,3
XX	4,3	21,7	4,7	11,3			3,3	11,0	1,0	7,0
XXV	5,3	16,7	5,0	10,0			4,3	8,0	1,7	6,7
XXX									1,3	6,0
XXXV										
XL										
XLV										
L										
LV										
LX										
LXV										
LXX										
LXXV										
LXXX										
LXXXV										
XC										
XCV										
C										
CV										
CX										
CXV										
CXX										
CXXV										
CXXX										
CXXXV										
CXL										

Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen des mittleren Lias vom grossen Seeberg bei Gotha.

I. Die Gattung Frondicularia, Defr.

Von

O. Burbach in Gotha.

Vorbemerkung.

Der mittlere Lias bedeckt am südlichen Abhange des grossen Seebergs bei Gotha nach den Untersuchungen von Max Bauer (Jahrbuch der k. pr. geol. Landesanstalt f. 1881) eine etwa 4,8 ha haltende Fläche von rechtwinklig-dreieckiger Gestalt. Die Veranlassung zur Auffindung desselben bildete die im Frühjahr 1879 begonnene Anlegung eines Stollens, durch welchen neue Quellen dem bei Wechmar im Thale der Apfelstedt befindlichen Reservoir der Erfurter Wasserleitung zugeführt werden sollten. Herr Bankbeamte H. F. Schäfer hier, welcher Herrn Professor Max Bauer die erste Mittheilung von dem Auftreten des mittleren Lias machte (Jahrbuch der deutschen geol. Gesellschaft Jahrg. 1879, S. 782), hat mir darüber, sowie über die im Stollen beobachtete Schichtenfolge nachstehende Notizen freundlichst zur Verfügung gestellt.

„Das bis zu beträchtlicher Tiefe angesammelte Schichtwasser in dem seit Jahren ausser Betrieb gesetzten Schmidt'schen Sandsteinbruch (Rhät) liess in der Nähe bedeutende Quellen vermuthen; der Stollen wurde deshalb in der Richtung nach diesem Bruch und bis unter denselben von Süd nach Nord in den Berg hineingetrieben. — In einer flach muldenförmigen liassischen Ablagerung, welche im W. N. und O. von Rhätsandstein umsäumt wird, wurde

der Stollen 1,80 m hoch und 1,30 m breit angesetzt; er durchfuhr auf einer Strecke von 180 m vorwaltend Thon und Mergel, sowie 320 m Sandstein und erreichte nach seiner Fertigstellung, Mitte Dezember 1880, eine Länge von 500 m. Die Schichten, welche den Stollen überlagern und von demselben durchbrochen werden, fallen ziemlich steil nach Süden ein und gliedern sich im allgemeinen wie folgt:

a Der längere Einschnitt beginnt in röthlich-brauner, sandig-lehmiger, versteinerungsleerer Ackererde, auf deren Oberfläche gelbliche, von der Höhe herabgeschwemmte Brocken von Rhätsandstein zerstreut liegen.

b) Graue, magere Thone, in einer Länge von 70 m durchfahren, ohne Versteinerungen; in dieser Schicht ist der Stollen angesetzt.

c) Fette, zähe Thone, im frischen Zustande bläulichschwarz, mit einzelnen Gypsspatkrystallen und Schwefelkiesconcretionen, 3 m mächtig, auf 80 m Länge durchschnitten. In diesen Thonen, welche im verwitterten Zustande auf der Halde ganz hell gefärbt sind, lagerten folgende Petrefakten: Ammonites amaltheus v. Schloth. (Amm. margaritatus Montf.), Belemnites paxillosus v. Schloth., Bel. clavatus v. Schloth., Bel. compressus Stahl, Cotylederma lineati Quenst., Pentacrinus basaltiformis Mill., Pentacr. subangularis Mill., Millericrinus Hausmanni Röm., Pecten, Rhynch. furcillata Theod., Rhynchonella rimosa von Buch, Turbo, Plicatula spinosa Sow., Spirifer rostratus v. Schloth., Cidaris. — Wie sich bei dem Niederteufen eines Luftschachtes beobachten liess, keilt sich später diese Schicht in einer Höhe von ca. 6 m über der Sohle nach Norden hin aus.

d) Eine schwache Ablagerung eines schaligen, gelblichbraunen Thongesteins mit nierenförmigen Bildungen, ohne Petrefakten.

e) Hellfarbige Mergel mit Tereb. numismalis Lmk., Spirifer, Gryphaea cymbium Lmk. (letztere findet sich in einer stärkeren, oolithischen, mit bräunlichen Körnchen durchsetzten Bank); Pentacrinus basaltiformis Mill., Avi-

cula inaequivalvis Sow., Lima punctata Desh., Inoceramus, Amm. capricornus v. Schloth., Amm. fimbriatus Sow., Amm. Jamesoni Sow.?, Limea acuticosta Goldf., Rhynch. variabilis v. Schloth., Belemn. paxillosus v. Schloth., Belemn. acutus Mill. Zwischen diesen Mergeln lagert eine ca. 20 cm starke Bank eines mergeligen, hellgrauen, sehr zähen Kalksteins, in den äusseren Lagen oft schwarz gefleckt und reich an organischen Einschlüssen, welche aber so fest mit dem Gesteine verwachsen waren, dass es nur selten gelang, gut erhaltene Exemplare herauszuschlagen, z. B. Terebratula cornuta Sow., Rynchonella tetraëdra Sow., Inoceramus, Amm. sp.?

f) Dunkle Schieferletten und Schieferthone mit knolligen, mergeligen Einlagerungen von dunkelbläulicher Farbe, arm an Versteinerungen. Hier fanden sich: Gryphaea cymbium Lmk., vereinzelt, mit verspateten Schalen, Pleuromya unioides Chap. et Dew., Amm. raricostatus Ziet., Pholadomya?

g) Feinkörniger Sandstein, ca. 40 cm mächtig, in bergfeuchtem Zustande bläulich gefärbt, sehr zähe, nach längerem Liegen auf der Halde grau. Die untere Hälfte dieser Bank ist dicht erfüllt mit Cardinien, deren Schalen aus gelblichem, spätigem Kalk bestehen und mit dem Muttergestein fest verwachsen sind; zwischen Cardinia Listeri Sow. findet sich Pleurotomaria rotellaeformis Dkr. In der obern Hälfte lagert Amm. angulatus v. Schloth., welcher vereinzelt bis zur Cardinien-Schicht reicht. Auf der Oberfläche dieser Bank waren eine Menge kleiner Schnecken, wie Turbo cyclostoma Ziet., Turritella nucleata, Pleurotom. rotellaeformis u. a. Formen, aufgewachsen.

h) Thonig-sandige Letten, ohne Versteinerungen.

i) Gelblicher, grobkörniger Sandstein (Rhät) in starken Bänken, mit Thonschichten wechselnd. Auf einer dieser Sandsteinschichten hatte sich dichte schwarzglänzende Kohle ca. 1—2 cm stark abgelagert.

Westlich von dem Stollenbau findet sich der unter g bezeichnete Sandstein theils in Bänken anstehend, theils

auf den Aeckern zerstreut; im ersteren Falle ist das Gestein grau gefärbt, sehr feinkörnig und zähe; die Lesesteine sind dagegen mehr oder weniger verwittert. Hier wurden folgende Petrefacten gesammelt: Abdrücke von Amm. angulatus v. Schloth., Cardinia Listeri Sow., Modiola scalprum Sow., Astarte, Lima Hermanni Voltz, Pinna Hartmanni Ziet., Pleuromya, Pentacrinus tuberculatus (Abdrücke der Gelenkflächen mit schöner Blattzeichnung), Ostrea, Cidaris (Assel), Pecten, Koprolithen, Fragmente eines Seesterns mit der charakteristischen zopfartigen Sculptur der Arme.

Eine Vergleichung der vorerwähnten Schichtengruppe mit dem Schwäbischen Jura ergibt, dass die Ablagerung c zu den Amaltheenthonen des Lias δ gehört; die Schichten e vertreten die Numismalismergel und Davoeikalke des Lias γ; Ablagerung f repräsentirt Lias β; die unter g genannten Sandsteine bilden die Angulatenschichten von Lias α. Die Arietenschichten sind durch das Lager des Pentacrinus tuberculatus Mill. angedeutet; denn die für dieses Niveau charakteristische Gryphaea arcuata wurde bis jetzt daselbst noch nicht beobachtet. Die Psilonotenschichten sind hier nicht nachzuweisen.“

Literatur.

Aus der reichhaltigen Literatur über Foraminiferen überhaupt, deren Verzeichnisse Th. Marsson in den „Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen; Berlin 1878“ (263 Nummern) und H. B. Brady in: „Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger 1873—76. Zoology Vol. IX, London 1884“ (nahe an 1000 Nummern) geben, sowie aus der Zusammenstellung der wichtigsten jurassischen Foraminiferen-Literatur, welche W. Deecke in der „Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphresianum im Unter-Elsass, Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen; Strassburg 1884“ bietet, kommen für den mittleren Lias, wenn von kleineren sich nur auf einzelne Gattungen erstreckenden Arbeiten abgesehen wird, hauptsächlich folgende Werke in Betracht. — d'Orbigny führt in seinem Prodôme de paléontologie stratigraphique 1850, t. I p. 241, 18 Arten in 6 Gattungen an, welche ihm von Terquem aus der Umgegend von Metz übergeben waren und zum Theil dem braunen Jura angehören, giebt aber nur kurze und nicht ausreichende Beschreibungen derselben. — R. Jones erwähnt in den Proceedings of the Cotteswod naturalist'

club 1853, 1. p. 243 nach der Angabe von Terquem (Premier Mémoire p. 8) mehrere Arten aus den Liasmergeln von Glocestershire. — J. G. Bornemann giebt in seiner Inaugural-Dissertation: „Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse, Berlin 1854“ eine ausführliche Beschreibung der von ihm daselbst entdeckten 34 Arten Foraminiferen und theilt das zur Isolirung derselben angewendete Verfahren mit. — Pictet führt in seinem Traité de Paléontologie, Paris 1857, t. III bereits über 60 Arten jurassischer Foraminiferen auf. — O. Terquem veröffentlicht in den Mémoires de l'Académie Impériale de Metz von 1858 bis 1866 seine grundlegenden und eine „ungeahnte Fülle von Formen“ erschliessenden „Recherches sur les Foraminifères du Lias du Département de la Moselle: Six Mémoires,“ sowie seine „Mémoires sur les Foraminifères du Système Oolithique, Paris 1867 bis 1883.“ — H. B. Brady giebt in den Proceedings Somersetshire Arch. and Nat. Hist. Soc. Vol. XIII, Taunton 1867 eine „Synopsis of the Foraminifera of the Upper and Middle Lias of Somersetshire,“ welche 38 Species enthält. (Beurtheilung in der „Zeitschrift für die ges. Naturw. 1868, Bd. XXXII p. 116).“ — J. Kübler und H. Zwingli behandeln in ihren „Foraminiferen des schweiz. Jura, Winterthur 1870“ aus dem unteren und oberen Lias 24 Arten; der untersuchte Numismalismergel des mittleren Lias von Frick „zeigte keine Spur von Foraminiferen.“ — O. Terquem und G. Berthelin liefern in „Étude microscopique des Marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy, zone inférieure de l'assise à Ammonites margaritatus (Mémoires de la Société géologique de France, II sér., tom. X) Paris 1875“ eine sehr ausführliche Darstellung der daselbst vorkommenden Formen und berücksichtigen namentlich auch die zahlreichen mikroskopischen Reste aus anderen Thierklassen. — P. F. Reinsch berichtet im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1877 p. 176 über die mikroskopische Fauna der mittleren und unteren fränkischen Liasschichten und giebt die Anzahl der unterschiedenen Formen auf 72 an, ohne dieselben jedoch zu beschreiben und zu benennen.— G. Berthelin führt aus dem mittleren Lias der Vendée in den „Foraminifères du Lias moyen de la Vendée; Revue et Magasin de Zoologie III sér., T. 7, Paris 1879“ 7 eigenthümliche und 24 bereits an anderen Orten nachgewiesene Arten an.

Vorkommen.

Die im Folgenden behandelten Foraminiferen stammen ohne Ausnahme aus den zu den Amaltheenthonen gehörigen, oben mit c bezeichneten Schichten eines hellgelblich-grauen bis bräunlich-grauen Thonmergels, welcher auf der am Mundloch des Stollens befindlichen Halde am weitesten nach SO gelagert ist. Derselbe schliesst vielfach scharf-

kantige, hellgelb gefärbte Concretionen ein, in welchen Stielglieder von Pentacriniten, Bruchstücke von Belemniten u. dgl. eingewachsen sind. Die übrigen auf der Halde abgelagerten Massen, namentlich die blättrigen, mehr grau gefärbten, zu e gehörigen Mergel enthalten weder Foraminiferen noch ihre unzertrennlichen Begleiter, die Ostracoden, eine um so bemerkenswerthere Erscheinung, als Terquem die marnes feuilletées des mittleren Lias als eine besonders ergiebige Fundstätte bezeichnet. Die Foraminiferen scheinen demnach nur den jüngeren Gliedern des mittleren Lias anzugehören.

Ob die einzelnen Partien der oben erwähnten Mergelschicht durch das Vorkommen besonderer Formen unterschieden sind, wie Terquem mehrfach hervorhebt, lässt sich bei dem Mangel eines geordneten Aufschlusses nicht mit Sicherheit behaupten. Indessen dürfte eine derartige Vertheilung um deswillen nicht unwahrscheinlich sein, weil manche der beobachteten Gattungen, z. B. Opthalmidium und Spiroloculina nur in verhältnissmässig wenigen der zahlreichen untersuchten Proben vorhanden sind und weil auch die Häufigkeit anderer Gattungen z. B. Frondicularia und Cornuspira in den einzelnen Proben beträchtlichen Schwankungen unterliegt.

Gewinnung.

Behufs Isolirung der kleineren organischen Reste, welche der erwähnte Thonmergel einschliesst, wurden wiederholt lufttrockne Partieen desselben von 1 bis 1,3 kg in einem geeigneten Gefässe mit Wasser übergossen. Nach 24 Stunden war die Masse zu einem Brei zerfallen, aus welchem sich die grösseren Steine, Belemnitenfragmente u. s. w. leicht entfernen liessen. Das Uebrige wurde unter beständiger Erneuerung des Wassers so lange vorsichtig umgerührt, bis das letztere nur noch eine geringe Trübung zeigte. Der Rückstand, etwa 10 Procent des verwendeten Materials, hatte eine mehr bräunliche Farbe; nach langsamen Trocknen desselben wurde sodann der feinere, neben den Foraminiferen noch sehr zahlreiche Reste verschiedenster Art enthaltende

Grus, etwa 6 Procent des Rohmaterials, mittelst eines Siebes von 1 qmm Maschenweite abgesondert. Durch Ausbreiten auf einem Blatte Papier und durch geeignetes Rütteln und Klopfen liess sich derselbe leicht nach verschiedenen Feinheitsgraden sortiren. Die gröberen Partieen zeigten, auf eine mattschwarze Unterlage gebracht, schon dem blossem Auge die grösseren Formen der Dentalinen, Nodosarien, Frondicularien, Cristellarien u. s. w., welche sich mit einem angefeuchteten, gut zugespitzten Pinsel leicht absondern liessen. Die Partien von mittlerem Korne wurden mit einer Lupe von 12-facher Vergrösserung im auffallenden Lichte untersucht, während der feinste, staubartige Rest zur Beobachtung bei 50- bis 200-facher Vergrösserung verwendet wurde. — Das von Bornemann (l. c. p. 29) empfohlene Verfahren lieferte kein wesentlich besseres Ergebniss. Eine Behandlung des Thonmergels mit kochendem Wasser, wie sie Schwager („Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten“ in: Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. XXI. Jahrgang. Stuttgart 1865 p. 146) empfiehlt, oder die Benutzung einer Glaubersalzlösung, durch deren Krystallisation die festeren Massen getrennt werden sollen, wie Kübler und Zwingli (l. c. p. 2) berichten, erschien mit Rücksicht auf die Consistenz der untersuchten Mergelschichten unnöthig. — Mit Recht machte mich Terquem brieflich darauf aufmerksam, dass bei dem Uebergiessen der zu schlämmenden Massen zahlreiche kleine Formen auf dem Wasser schwimmend angetroffen werden, welche in geeigneter Weise eingesammelt werden müssen. — Ueberhaupt verdienen wohl die erst bei mindestens 50-facher Vergrösserung unterscheidbaren Formen eine eingehendere Beachtung, als ihnen bisher meist zu Theil geworden ist. Wenn auch ihre Unterscheidung mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist und in vielen dieser kleinen Gebilde nur die Jugendzustände der entwickelteren Formen zu erblicken sind (s. Terquem, 3 mém. p. 152), so treten doch viele in so bestimmter Weise auf, dass sie namentlich auch mit Rücksicht auf den Mangel an zusammenhängenden Entwicklungsreihen als besondere Formen aufzufassen sind. Dies scheint besonders

bei den Cristellarien, Nodosarien und Dentalinen der Fall zu sein (s. Terquem ib. p. 161). — Da das Auslesen der Foraminiferen aus den Schlämmrückständen unter Umständen viel Zeit beanspruchte — nach Terquem erforderte das Aufsuchen von 15 Arten der marnes feuilletées 7 „Sitzungen“ von je 5-stündiger Dauer —, so erschien es von grossem Vortheile, das Verfahren durch Anwendung einer Flüssigkeit von hohem specifischem Gewicht, ähnlich wie es E. Debes für die Diatomeen empfiehlt (s. Hedwigia 1885. Heft II) zu vereinfachen. Die darauf bezüglichen Versuche sind indessen noch nicht zum Abschlusse gelangt.

Erhaltungszustand und Aufbewahrung.

Die Mehrzahl der beobachteten Formen zeigt eine durchaus befriedigende Art der Erhaltung; selbst die sonst sehr zerbrechlichen Dentalinen kommen vielfach in vollständig unversehrten Formen vor. Das Innere der Kammern bei den Frondicularien, Nodosarien, Cristellarien ist entweder leer, oder mit einer ockrigen, seltener mit einer braun- bis schwarzrothen Masse ganz oder zum Theil ausgefüllt. Die Gehäuse sind überhaupt, wie Terquem sagt (1. Mém. p. 18), in den Mergeln mehr conservirt als petrificirt. — Anfänglich wurden alle Formen in der bekannten Weise in Canadabalsam eingeschlossen; erst die später aufgefundenen wurden für die Beobachtung bei auffallendem Licht hergerichtet.[1] Die Anwendung von Canadabalsam oder Glycerin, letzteres von Terquem empfohlen, gestattet bei manchen Gattungen z. B. Frondicularia, Cristellaria u. A. eine sichere Beobachtung der Beschaffenheit des Nucleus, der Kammern, der Windungen u. s. w. mittelst durchfallenden Lichtes und gibt selbst für auffallendes Licht nicht zu unterschätzende Resultate; auch Marsson hebt (l. c. p. 154) hervor, dass man bei diesem Verfahren „allein im Stande sei, zarte, bei stärkerer Vergrösserung erst erkennbare Sculpturverhältnisse zu erkennen.“ Auffallendes Licht eignet

---

[1] Dies der Grund, weshalb in den beigegebenen Tafeln die Abbildungen der Oeffnungen mit wenigen Ausnahmen fehlen.

sich vorzugsweise zur Beobachtung derjenigen Formen, deren Oberfläche mit Rippen, Stacheln und ähnlichen Gebilden besetzt ist; namentlich empfiehlt sich hier die Anwendung von Lampenlicht, welches durch eine Beleuchtungslinse concentrirt und in möglichst schiefer Richtung dem Object zugeführt wird. Sehr gute Resultate erhält man auch durch Beobachtung im Dunkelfelde mittelst eines Abbe'schen Condensors.

Anzahl der beobachteten Gattungen.

Unter Zugrundelegung der von Schwager befolgten Nomenclatur wurden in der Foraminiferenfauna des mittleren Lias am grossen Seeberg bei Gotha, soweit das vorhandene Material sich bis jetzt übersehen lässt, folgende Gattungen nachgewiesen:

Fam. Lagenidae:
- Lagena, Walk.

Fam. Nodosaridae:
- Nodosaria, Lam.
- Orthocerina, d'Orb.
- Glandulina, d'Orb.
- ? Lingulina, d'Orb.
- Frondicularia, Defr.

Fam. Dentalinidae:
- Dentalina, d'Orb.

Fam. Cristellaridae:
- Marginulina, d'Orb.
- Vaginulina, d'Orb.
- Cristellaria, Lam.
- ? Robulina, d'Orb.
- Flabellina, d'Orb.

Fam. Globigerinidae:
- Spirillina, Ehrbg.
- Involutina, Terq.

Fam. Ammodiscidae:
- Ammodiscus, Reuss.

Fam. Lituolidae:
- ? Haplophragmium, Reuss.

Fam. Cornuspiridae:
Cornuspira, Schltze.
Fam. Miliolidae:
Spiroloculina, d'Orb.

Zu diesen 15 mit Sicherheit hier nachgewiesenen Gattungen würde noch die von Kübler aufgestellte, von Terquem mit Spiroloculina vereinigte, dagegen von Brady (Challenger-For.) wieder aufgenommene Gattung Ophthalmidium zu stellen sein, deren Vorkommen um so bemerkenswerther ist, als sich dieselbe weder bei Göttingen, noch in Lothringen, sondern nur im schweizerischen oberen Jura gezeigt hat.

Unter den angeführten Gattungen weist die G. Cristellaria den grössten Reichthum an Arten, Varietäten oder Formen auf; ihr zunächst stehen die Gattungen Frondicularia, Marginulina, Dentalina, Nodosaria, während die übrigen nur durch eine geringere Anzahl von Formen vertreten sind. — Hinsichtlich der Individuenzahl scheint die G. Marginulina den ersten Rang einzunehmen; weniger häufig finden sich die Cristellarien, Dentalinen, Frondicularien und Nodosarien. Von den kleineren Formen sind in manchen Proben Arten von Spiroloculina, Ophthalmidium und Lagena reichlich vorhanden. Demnach bestimmen die Familien der Nodosaridae, Dentalinidae und Cristellaridae, oder nach Brady's Auffassung die Familie der Lagenidae vorzugsweise den Charakter der hiesigen Foraminiferenfauna, da sie sowohl hinsichtlich der Anzahl der Gattungen als auch der Mannigfaltigkeit und Häufigkeit der Formen den übrigen weit voranstehen.

Vergleichung mit anderen Liasgebieten.

In der nachfolgenden Uebersicht ist der Versuch gemacht worden, die Foraminiferenfauna des mittleren Lias in den bisher untersuchten Gebieten des Continentes zusammenzustellen. Sie macht auf Vollständigkeit namentlich deshalb keinen Anspruch, weil die Begrenzung der einzelnen Gattungen vielfachen Schwankungen unterworfen ist. Auch dürfte sich vielleicht durch fortgesetzte Untersuchungen der bereits bekannten Gebiete (z. B. der Göttinger Ablagerung) die Zahl der Gattungen nicht unwesentlich vermehren lassen.

	Gotha.	Göttingen.	Essey-lès-Nancy.	Metz.	Vendée.	
Lagena, Walk.	+	—	+[1]	+[1]	—	[1] einschl. Oolina und Ovolina.
Nodosaria, Lam.	+	+[2]	+	+	+	
Orthocerina, d'Orb.	+	+[2]	—	—	—	[2] nach Terquem=Marginulina resp. Nodosaria.
Glandulina, d'Orb.	+	+	+	+	—	
Lingulina, d'Orb.	?	+	+	—	—	[3] nach Terquem L. tenera Born. = Frondicularia ten.
Frondicularia, Defr.	+	—[3]	+	+	+	
Dentalina, d'Orb.	+	—	+	+	+	
Placopsilina, d'Orb.	—	—	+	+	—	
Polystomella, Lam.	—	—	—	+	—	
Nonionina, d'Orb.	—	—	+	—	—	
Marginulina, d'Orb.[4]	+	+	+	+	+	[4] z. Th. = Nodosaria.
Vaginulina, d'Orb.	+[5]	+[5]	—	—	—	[5] z. Th. = Cristellaria u. Nodosaria.
Cristellaria, Lam	+	+	+	+	+	
Robulina, d'Orb.	?	+	—	+	—	
Flabellina, d'Orb.	+	+[6]	+	+	+	[6] v. Bornemann nicht erwähnt.
Polymorphina, d'Orb.	—	—	+[7]	+[7]	+	[7] einschl. Guttulina u. Globulina.
Rotalia, Lam.	—	—	—	+[8]	—	[8] = Rosalina u. Rotalina
Pulvinulina, Williams.	—	—	—	—	+[9]	[9] = Placentula.
Bulimina, d'Orb.	—	—	+	—	—	
Orbulina, d'Orb.	—	—	+	+	—	
Globigerina, d'Orb.	—	—	+	—	—	
Spirillina, Ehrenb.	+	—	+	—	+	
Involutina, Terq.[10]	+	—	+	+	—	[10] z. Th. = Ammodiscus.
Textilaria, Defr.	—	—	+	+	+	
Ammodiscus, Reuss.	+	—	—	+	+	
Haplophragmium, Reuss.	?	—	+	—	+	
Verneuillina, d'Orb.	—	—	+	+	—	
Cornuspira, Schltze.	+	—	+	+	—	
Spiroloculina, d'Orb.	+[11]	—	+	—	—	[11] einschl. Ophthalmidium. Kübl.
Biloculina, d'Orb.	—	—	+	+	—	
Triloculina, d'Orb.	—	—	—	+	—	
Quinqueloculina, d'Orb.	—	—	+	—	—	
32.	15+3	9	24	21	12	

Zunächst ergiebt sich aus dieser vorläufigen Zusammenstellung, dass der mittlere Lias der bezeichneten Gebiete nahezu den dritten Theil der überhaupt bekannten Gattungen, deren Anzahl von Schwager auf etwa 100 angegeben wird, enthält. — Eine Vergleichung der hiesigen Vorkommnisse mit den von Bornemann bei Göttingen nachgewiesenen lässt zwar eine gewisse Uebereinstimmung hinsichtlich der vertretenen Gattungen nicht verkennen, indessen fehlt es auch nicht an solchen, welche entweder nur an einem der beiden Orte vorkommen, oder doch wenigstens an einem Orte eine überwiegende Entwicklung zeigen. So gehören die Gattungen Dentalina und Spirillina für den Lias des Seebergs zu den häufigeren Formen, während sie bei Göttingen gänzlich zu fehlen scheinen. Die Dentalinen werden daselbst, wie bereits Bornemann hervorhebt (l. c. p. 28), durch die zahlreichen Glandulinen ersetzt, welche am Seeberg wiederum seltener vorkommen. Auch hinsichtlich der Arten- oder Formenzahl innerhalb der Gattungen, sowie namentlich hinsichtlich der begleitenden Fauna ergeben sich erhebliche Verschiedenheiten. Es sei in letzterer Beziehung nur hervorgehoben, dass für Göttingen die Schalen von Ostracoden, die Kalkrädchen von Chirodota und Hemisphaeranthus, sowie die Reste zahlreicher Strahlthiere überhaupt entweder gänzlich fehlen oder zu den grössten Seltenheiten gehören. — Dagegen ist die Aehnlichkeit der hier aufgefundenen Familien, Gattungen und Formen, sowie der begleitenden Thierreste namentlich mit den von Essey-lès-Nancy durch Terquem und Berthelin bekannt gewordenen deutlich in die Augen fallend. Mit Ausnahme der Polystomellidae, Uvigerinidae, Rotalidae und Textilaridae sind nicht nur dieselben Familien an beiden Orten durch eine nahezu gleiche Anzahl von Gattungen vertreten, sondern auch innerhalb der letzteren finden sich vielfach gleiche oder ähnliche Formen. Nicht minder entsprechen auch die sonstigen von den Genannten beschriebenen und abgebildeten mikroskopischen Thierreste den hier vorkommenden; ausser den sehr zahlreich vorhandenen Schalen der Ostracoden seien hier nur beispielsweise genannt die Kalkgebilde von Ophioglypha, Ophiothrix, Astrophyton, Chirodota, Hemisphaeranthus. —

Es mag hier einstweilen genügen, diese Uebereinstimmung hervorzuheben; weitere Schlüsse würden sich erst ergeben, wenn der Wunsch, mit welchem Deecke seine Abhandlung schliesst: „Möchten sich in nächster Zeit recht zahlreiche Forscher finden, welche die liasischen und oolithischen Schichten Schwabens (und Frankens) einer genaueren Untersuchung auf Foraminiferen hin unterwerfen und dadurch eine empfindliche Lücke unserer Kenntniss ausfüllen“ in Erfüllung gegangen ist. Dann erst könnte die Trennung der thüringischen Liasgebiete überhaupt von denen des nordwestlichen Deutschlands und ihre Zugehörigkeit zu den lothringisch-schwäbisch-fränkischen Gebieten mit Sicherheit behauptet werden.

Die nachfolgenden Zeilen enthalten einen Versuch, den erheblichen Formenreichthum der hiesigen Liasablagerung zur Darstellung zu bringen. Da eine Behandlung in systematischer Reihenfolge nicht geboten erscheint, so mögen zunächst die umfangreicheren Frondicularia, Cristellaria, Marginulina, Dentalina mit ihren angrenzenden Gattungen behandelt werden; an diese werden sich dann die weniger formenreichen anschliessen. —

I. Frondicularia, Defr.

Die Frondicularien treten in den Schichten des Lias in einer nicht geringen Artenzahl auf. Für den unteren Lias führt Terquem 10, Kübler 5 Arten an. Weit reichhaltiger erscheint der mittlere Lias; hier beschreiben Terquem (Six mémoires) 16, Terquem und Berthelin (Essey-lès-Nancy) 14, Berthelin (Vendée) 6, Bornemann (Göttingen) 5 Arten. Unter Abrechnung der gleichzeitig für mehrere Orte angegebenen Formen stellt sich die Anzahl derselben auf 33. Der obere Lias hat Terquem nur 1, Kübler nur 2 Arten geliefert. — Aus dem braunen Jura sind im Ganzen durch die Untersuchungen von Terquem, Kübler und Deecke 24 Arten, aus dem weissen Jura durch Schwager, Gümbel und Kübler 6 Arten bekannt. — Die einzelnen Etagen der Kreideformation, in welcher die Frondicularien überhaupt ihre grösste Entwicklung zu erreichen scheinen,

lieferten etwa 50 Arten; in der Tertiärformation sinkt indessen die Anzahl derselben sehr beträchtlich, bis sie in der gegenwärtigen Thierwelt eine sehr untergeordnete Stellung einnehmen. Die Challenger-Expedition förderte nur 8 Formen meist aus mittleren Tiefen von 40 bis 150 Faden zu Tage (vergl. Brady, Report on the Foraminifera etc. p. 518 u. ff.). Von diesen sind nach Brady 3 Arten mit solchen aus dem Tertiär identisch, während eine Art sich bis zur Kreideformation zurückverfolgen lässt.

In ihrer äusseren Form zeigen die Frondicularien des mittleren Lias nur geringe Annäherungen an die der jüngeren Schichten. Die einzige von Terquem für den oberen Lias namhaft gemachte Art, Fr. pulchra, ist gleichzeitig auch im mittleren und unteren Lias häufig anzutreffen. Die Formen, welche aus dem braunen Jura bekannt sind, scheinen der überwiegenden Mehrzahl nach in keiner Beziehung zu denen des mittleren Lias zu stehen. Noch weniger tritt eine Verwandtschaft mit den, den jüngeren Schichten oder der Gegenwart angehörenden Formen zu Tage. Mit grösserer Sicherheit dagegen lässt sich eine theilweise Uebereinstimmung der Frondicularien des mittleren mit denen des unteren Lias erkennen, da von den durch Terquem für letzteren namhaft gemachten 10 Arten sich 6 nach dem mittleren Lias verbreiten und daselbst zum Theil zu den häufigsten Formen zu rechnen sind. Während demnach andere Gattungen der Foraminiferen dem Anscheine nach in zahlreichen Schichten von sehr verschiedenem geologischen Alter durch gleiche oder einander sehr ähnliche Formen vertreten sind, zeigen die Frondicularien innerhalb jeder Formation ein bestimmtes Gepräge. Die des Lias und des Jura überhaupt haben im allgemeinen einen elliptischen, eiförmigen oder keilförmigen Umriss und eine gleichmässige Grössenzunahme der Kammern; die der Kreide sind entweder stark verschmälert mit hervortretender Anfangskammer oder von dreieckiger, spitzbogenartiger Gestalt, welche letztere noch deutlicher in den tertiären, sowie in den wenigen lebenden Formen hervortritt.

In Bezug auf den inneren Bau der Schalen sei hier nur hervorgehoben, dass die bei durchfallendem Lichte

kreisförmig erscheinende Anfangskammer (der Nucleus) sehr verschiedene Grösse besitzt, aber überall deutlich erkannt werden kann. Eine Zusammensetzung derselben aus mehreren rosettenartig gestellten Kammern, wie Terquem beobachtet hat, ist an den hier vorliegenden Formen nicht nachweisbar. Die beiden Hälften der reitenden Kammern sind stets von gleicher Grösse, so dass rechte und linke Seite vollkommen symmetrisch sind; eine Neigung zu einer alternirenden Stellung der Kammern, welche an den kleineren Formen der von Bornemann bei Göttingen aufgefundenen Arten nicht selten ist, zeigte sich hier niemals. — In der Grösse bleiben die hier beobachteten Formen nicht hinter denen von andern Orten bekannten zurück; wenn Reinsch für die Foraminiferen des fränkischen Jura als besondere Eigenthümlichkeit die geringe Grösse derselben anführt, so dass selbst die grössten kaum die Länge eines Millimeters erreichen, so findet diese Bemerkung auf die hiesigen Vorkommnisse keine Anwendung, da die Hälfte der dargestellten Formen die angegebene Grenze zum Theil bedeutend überschreitet. Die Veränderlichkeit der Form, der Anzahl und Gestalt der Kammern, der Beschaffenheit des Randes u. s. w. erreicht auch hier einen so hohen Grad, dass es nur selten gelingen würde, aus den ungefähr 400 bis jetzt gesammelten Individuen eine erhebliche Anzahl vollkommen übereinstimmender Formen auszuscheiden. Diese in keiner Gruppe des Thierreichs sich in gleichem Maasse wiederholende Veränderlichkeit macht, wie bekannt, die scharfe Abgrenzung von „Arten“ äusserst schwierig, wenn nicht ganz unmöglich. Es sollen deshalb auch im Folgenden, um neue Namen möglichst zu vermeiden, die einzelnen unterscheidbaren Gruppen mit den bereits bekannten, soweit es irgend thunlich erscheint, verbunden werden.

Die auf den beiliegenden Tafeln dargestellten Formen von Fig. 1 bis 57 umfassen nur einen Theil der überhaupt aufgefundenen und lassen sich zunächst in 3 Abtheilungen zerlegen: 1. solche mit glatter, ungekielter, rippenloser, oft berandeter Schale von mehr oder weniger flach-elliptischem Querschnitt, Fig. 1 bis 16; 2. solche mit mehr oder weniger erhabener Mittellinie, dachförmig abfallenden Seiten und

rhombischem Querschnitt. Fig. 17 bis 41. 3. solche mit 12 bis 2 stumpfen oder scharfen, geradlinigen Rippen und mehr oder weniger elliptischem Querschnitt, Fig. 42 bis 57. — Die Zahlen unterhalb jeder Figur geben die natürliche Grösse in mm an.

Erste Abtheilung: Flache Formen.

Frondicularia Terquemi, d'Orb. Taf. I. Fig. 1—6.

d'Orbigny, Prodrôme I, p. 241.

Terquem, Rech. sur les For. du Lias, 1. mém. pag. 34, pl. I, Fig. 12.

Terquem et Berthelin, Étude microscop. p. 38, pl. III. Fig. 7.

Diese in allen Schichten des mittleren Lias Lothringens weit verbreitete Art (s. Terquem, 5 mém., p. 360 u. ff.) erscheint auch hier nicht selten sowohl in der typischen Form, wie in zahlreichen Varietäten. Der ersteren entsprechen am meisten die Fig. 1 und 2; bisweilen ist die Schale nach dem unteren Ende hin noch schlanker zugespitzt, als Fig. 2 darstellt. Dass aber auch die in dem äussern Umriss abweichenden Formen der Fig. 3 bis 6 auf diese Art zu beziehen sind, wird durch eine briefliche Mittheilung Terquems, welchem diese Tafeln in ihrem ersten Entwurfe vorgelegen haben, bestätigt.[1]) Die im durchfallenden Lichte gezeichnete Fig. 4 stimmt überdies mit der von Terquem und Berthelin (Étude microscop. pl. III, Fig. 7, 6) gegebenen fast vollkommen überein. Fig. 6 zeigt eine sich in zahlreichen Formen wiederholende Eigenthümlichkeit, welche in einer Abschnürung und Verlängerung der jüngsten Kammer besteht.

Frondicularia nitida, Terq. Taf. I. Fig. 7.

Terquem, Rech. sur les For. du Lias, 1. mém. p. 32, pl. I, Fig. 9.

Die hier nach einem Trockenpräparat dargestellte Form weicht durch die Lage der Oeffnung von der durch Ter-

1) Es sei mir gestattet, Herrn O. Terquem für die überaus freundliche Unterstützung, deren ich mich von seiner Seite zu erfreuen hatte, sowie für die Bereitwilligkeit, mit welcher er trotz seines hohen Alters und seiner umfassenden Thätigkeit mir jede gewünschte Auskunft gegeben hat, hiermit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

quem abgebildeten ab, insofern, als die jüngste Kammer sich weniger zuspitzt; auch in der Grösse zeigt sich ein erheblicher Unterschied, da Terquem dieselbe zu 2 mm angiebt. Trotzdem kann aber diese Form unbedenklich mit der genannten vereinigt werden. Sie findet sich weit seltener als die vorhergehende Art.

Frondicularia thuringiaca, nov. spec. Taf. I. Fig. 8 u. 9.

Das Gehäuse ist von elliptischem oder einförmigem Umriss, etwa dreimal so lang als breit, flach gedrückt, nur in der ersten Hälfte schwach berandet. Die Anfangskammer klein, von der ersten halb umschlossen. Die Kammern nehmen bis zur Mitte oder etwas darüber hinaus an Grösse gleichmässig zu, nach der Mündung hin dagegen wieder ab. Sie sind verhältnissmässig sehr schmal; ihre Anzahl beträgt 15 bis 20. Die Scheidewände sind wenig vertieft, geradlinig und fast rechtwinklig gebrochen, am Winkel nicht verdickt. Die Mündung ist klein, undeutlich gezähnt. Bisweilen sind auf dem Gehäuse einige schwache Streifen oder Rippen bemerkbar. Länge 1,6 bis 2 mm. Selten.

Frondicularia securiformis, nov. spec. Taf. I. Fig. 10 u. 11.

Das Gehäuse ist ei-lanzettförmig, im oberen Drittel am breitesten, flach, im unteren Theile mit einem breiten Rande versehen, welcher sich, allmählich schmaler werdend, bis zur jüngsten Kammer erstreckt. Die Anfangskammer ist ziemlich gross, kreisrund. Die 8 bis 10 Kammern nehmen an Grösse gleichmässig zu; ihre Scheidewände sind dick, spitzwinklig gebrochen und am Winkel stark verdickt. Mündung klein, rund. Länge 0,84 bis 1,54 mm. Nicht selten.

Frondicularia conf. varians, Terq. Taf. I. Fig. 12.

Terquem, Rech. sur les For. de Lias, 6. mém. p. 480. pl. XIX, Fig. 15.

Die von Terquem a. a. O gegebene Beschreibung scheint im Wesentlichen auf die hier vorliegende Art zu passen. Zwar hebt derselbe hervor, dass das Gehäuse am hinteren (unteren) Ende zugespitzt sei, sowie dass die Seiten gerade

oder wellig gebogen seien und erwähnt den ziemlich entwickelten Rand nicht. Indessen findet hinsichtlich des Umrisses, der Gestalt und Anzahl der Kammern, der Form der Scheidewände eine derartige Uebereinstimmung statt, dass sie wohl an die genannte Art angeschlossen werden kann. Nach Terquem findet sie sich allerdings im unteren Lias und zwar in den Schichten der Gryphaea arcuata ziemlich häufig, während sie hier und zwar sehr selten im mittleren Lias anzutreffen ist.

Frondicularia conf. spatulata, Terq. Taf. I. Fig. 13—16.

Terquem, 3. mém. sur les For. du système oolithique p. 215. pl. XXII. Fig. 11—19.

Von den hier zusammengestellten Formen scheint Fig. 15 am meisten mit der angeführten Art Terquems übereinzustimmen. Die geringe Anzahl und nahezu herzförmige Gestalt der Kammern, die abgerundete Form der jüngsten Kammer, die Grösse des ganzen Gehäuses lassen eine solche Vereinigung gerechtfertigt erscheinen. In Fig. 13 sind die Scheidewände weniger bogig und mehr winklig gekrümmt, als es die Figur darstellt; Fig. 16 zeigt ähnlich wie Fig. 6 eine eigenthümliche Abschnürung und abweichende Entwicklung der jüngsten Kammer. — F. spatulata findet sich nach Terquem in den Parkinsoni-Schichten des braunen Jura von Fontoy ziemlich häufig; auch hier gehören die dargestellten Formen mit Ausnahme von Fig. 16 nicht zu den Seltenheiten.

Zweite Abtheilung: Gekielte Formen. Fig. 17—41.

Frondicularia carinata, nov. spec. Taf. I. Fig. 17—20, 29.

Gehäuse anfangs stumpf zugespitzt oder abgerundet, später gleich breit, mit parallelen Seitenlinien, nach vorn abgerundet, mit erhabener Mitte, daher stumpf gekielt, im Querschnitte rhombisch. Kammern zahlreich, 9 bis 12, an den Seiten mit nach unten gezogener Spitze endigend. Scheidewände stumpfwinklig oder flachbogig, kaum vertieft. Anfangskammer ziemlich gross; Mündungskammer bisweilen vergrössert oder abgeschnürt; Mündung klein, undeutlich

gezähnt. Länge nahezu 2 mm. Nicht selten, namentlich in Bruchstücken und in Jugendformen ziemlich häufig.

Diese Form, eine der grössten unter den überhaupt hier aufgefundenen, unterscheidet sich namentlich durch die geradlinigen, meist parallelen Seiten des Gehäuses von allen übrigen. Bisweilen zeigt der Umriss in der Mitte der Länge eine schwache Einbiegung (Fig. 19) oder Erweiterung (Fig. 20). Letztere Form könnte an Fr. sacculus, Terq. (6. mém. sur les For. du Lias p. 482. pl. XIX Fig. 20) erinnern; diese besitzt jedoch einen flach elliptischen Querschnitt. Wahrscheinlich ist Fig. 29 als Jugendform hierher zu ziehen.

Frondicularia elliptica, nov. spec. Taf. I. Fig. 21—26, 37.

Gehäuse im Umriss elliptisch, $2^1/_3$ mal so lang als breit, nicht berandet, schwach gekielt, im Querschnitt flach rhombisch. Kammern 8—10, in der Mitte am breitesten; Scheidewände in sehr stumpfem Winkel gebrochen oder flach bogig, nicht vertieft. Anfangskammer gross; Mündung mit einigen stumpfen Zähnen versehen. Länge 1—1,6 mm. Ziemlich häufig.

Die fast immer regelmässig-elliptische Gestalt zeichnet diese Form besonders aus; selten rückt der grösste Breitendurchmesser mehr nach der Mündung hin. Die Kammern sind am Rande etwas spitzer herabgebogen, als es die Zeichnungen meist darstellen. Ob Fig. 25 wegen der eigenthümlichen Form der Scheidewände und des etwas abweichenden Umrisses mit Recht hierher zu ziehen ist, bleibt zweifelhaft. Fig. 37 erscheint durch den grösseren Breitendurchmesser als Uebergang zu der folgenden Art.

Frondicularia lata, nov. spec. Taf. I. Fig. 27, 28, 30—32

Gehäuse breit elliptisch, oval oder spatelförmig, nicht berandet, 1,5 bis 1,7 mal so lang als breit, schwach gekielt. Kammern 7 bis 10, bis zur Mitte oder darüber hinaus an Breite zunehmend, am Rande spitz herabgezogen. Scheidewände stumpfwinklig gebrochen oder flachbogig gekrümmt, nicht vertieft. Anfangskammer ziemlich gross. Länge 0,7 bis 1,4 mm. Ziemlich häufig.

Obwohl die absolute Grösse des Gehäuses beträchtlichen Schwankungen unterliegt, so zeigt sich doch das Verhältniss zwischen dem Längs- und dem Breitendurchmesser nahezu constant; immer ist der letztere grösser als die Hälfte des ersteren. Die Form der Scheidewände ist unter der Voraussetzung, dass auch Fig. 31 und 32 hierher gezogen werden dürfen, ebenfalls veränderlich; sie bilden entweder die Schenkel eines stumpfen Winkels oder einen flach gewölbten Bogen. Fig. 30 kann vielleicht der geringen Grösse wegen als eine Jugendform angesehen werden.

Frondicularia conf. brizaeformis, Born. Taf. II. Fig. 33—36.

Bornemann beschreibt (Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen p. 36, Taf. III, Fig. 17, 18, 20) unter obigem Namen eine im Göttinger Belemnitenlias sehr häufige Art, welche den hier dargestellten Formen in vieler Beziehung verwandt erscheint. Namentlich gleicht Fig. 33 und wenigstens theilweise auch Fig. 34 der von Bornemann als Varietät bezeichneten und unter Fig. 20 abgebildeten Form hinsichtlich der Grösse, der Gestalt, der Anzahl der Kammern; ein Unterschied zeigt sich aber besonders in dem Querschnitt des Gehäuses. Dasselbe ist nach Bornemann sehr zusammengedrückt, in der Mitte fast eben, während hier die Mitte etwas erhaben und stumpf gekielt ist. Weniger stimmen Fig. 35 und 36 mit Bornemann's Figur 18 überein; die Verwandtschaft dieser mit der genannten Art lässt sich daher nicht mit Sicherheit behaupten.

Frondicularia conf. intumescens, Born. Taf. II. Fig. 38 bis 41.

Auch diese Form kann vielleicht als eine verwandte der von Bornemann (l. c. p. 36, Taf. III, Fig. 19) aufgestellten Art angesehen werden. Das Gehäuse ist meist breit elliptisch, in der Mitte deutlich gekielt, nicht berandet. Die 8—9 Kammern haben gekrümmte oder stumpfwinklig gebrochene, nicht vertiefte Scheidewände. Die Mündungskammer ist, wie dies auch Bornemann's Abbildung erkennen

Mo. Bot. Garden,
1887.

lässt, abgesetzt, dann bauchig erweitert und nach der Mündung hin zu einer stumpfen Spitze zusammengezogen. Eine ähnliche Beschaffenheit wiederholt sich allerdings, wie bereits erwähnt, bei mehreren Formen, so dass Terquem dieselbe geradezu als eine „pathologische Erscheinung“ bezeichnet; sie ist hier aber doch in so bestimmter und constanter Gestalt ausgeprägt, dass sie als Kennzeichen der Varietät verwendet werden kann.

Dritte Abtheilung: Gerippte Formen. Fig. 42 bis 57.

Frondicularia multicostata, Terq. Taf. II. Fig. 42—43.

Terquem, Rech. sur les Foram. du Lias, 2. mém. p. 438. pl. V. Fig. 14.

Die Uebereinstimmung, welche die vorliegende Form mit der von Terquem begründeten Art darbietet, ist allerdings nicht sehr beträchtlich und beschränkt sich im Wesentlichen auf den Umriss, sowie auf die Gestalt und die Anzahl der Kammern. Abweichend ist zunächst die Vertheilung und die Anzahl der Rippen, welche bei Fr. multicostata so stehen, dass die vertiefte Mitte deren drei, die Seiten deren je 5 tragen, während hier 12 Rippen in nahezu gleichmässiger Vertheilung über die ebenen oder sehr wenig gewölbten Seitenflächen verlaufen. Auch zeigt die Mündungskammer keine halbkreisförmige Gestalt. Trotzdem dürften diese Formen, von welchen die in Fig. 42 dargestellte nicht selten vorkommt, als eine Varietät der genannten Art bezeichnet werden.

Frondicularia octocostata, nov. spec. (?) Taf. II. Fig. 44.

Gehäuse elliptisch, schwach berandet, auf der flachen Seite mit je 8 ziemlich stumpfen Rippen versehen, von welchen sich die mittleren von der grossen Anfangskammer bis nahe zur Mündungskammer erstrecken, während die äusseren kaum halb so gross sind. Kammern bis zur Mitte an Breite zunehmend; Scheidewände anfangs rechtwinklig, später mehr spitzwinklig gebogen, ziemlich dick, nicht vertieft. Mündung einfach. Länge 0,9 mm. Selten.

Diese Form unterscheidet sich von andern ihr nahestehenden namentlich durch die Anzahl der Rippen, welche

im Balsampräparat bei durchfallendem Licht viel deutlicher erscheinen, als im auffallenden Lichte. Immerhin bleibt es zweifelhaft, ob jenes Merkmal zur Aufstellung einer besonderen Art genügt; sie mag deshalb nur vorläufig als solche gelten, bis durch fortgesetzte Untersuchungen vielleicht mehrere Uebergangsformen nachgewiesen worden sind.

Frondicularia pulchra, Terq. Taf. II. Fig. 45, 46.

Terquem, Rech. sur les Foram. du Lias. 1. mém., p. 32, pl. 1, Fig. 10.

Diese Art, eine der häufigsten in allen Schichten des mittleren Lias (s. Terquem, 5. mém p. 360 u. ff.) ist auch hier nicht selten anzutreffen. Sie ist durch die meist deutliche Berandung des schlanken, lanzettförmigen, meist mit je 8 Rippen besetzten Gehäuses leicht kenntlich. In der Grösse bleibt sie hinter den von Terquem angegebenen Massen beträchtlich zurück und zeigt hierdurch ein ähnliches Verhalten, wie die von Essey-lès-Nancy beobachteten Formen.

Frondicularia conf. nodosaria, Terq. Taf. II, Fig. 47.

Terquem, 3. mém. sur les For. du Système oolithique, p. 217, pl. XXII, Fig. 25.

Terquem beschreibt a. a. O. eine im Oolith von Fontoy sehr häufige Art, mit welcher die hier vorliegende wohl vereinigt werden kann. Sie ist im Wesentlichen charakterisirt durch das gestreckte, regelmässig anwachsende, dicht und fein gestreifte, nach beiden Enden hin abgerundete oder zusammengezogene Gehäuse, durch die regelmässigen, bogigen, an den Seiten etwas vorragenden Kammern und durch die ziemlich dicken, gebogenen Scheidewände. Letztere besitzen an ihrem Winkel deutlich hervortretende knotenförmige Verdickungen. Die Seiten sind mit je 8 geraden, sich fast bis zur Mündung erstreckenden Rippen versehen. Die Mündungskammer gleicht mehr der von Terquem unter Fig. 27 abgebildeten Form, welche überhaupt sich von einer Nodosaria nur durch das seitlich stark zusammengedrückte, mehr flache Gehäuse unterscheidet. Die von Kübler (Foraminiferen des schw. J. p. 10) unter dem-

selben Namen aus dem Jurensismergel von Betznau beschriebene Art hat zwar in dem Umriss und in der Gestalt der Kammern mit der vorliegenden Form einige Aehnlichkeit, entbehrt aber vor Allem der eigenthümlichen dichten Streifung. — Sehr selten.

Frondicularia Baueri, nov. spec. Taf. II, Fig. 48—52.

Gehäuse länglich-oval, schwach gewölbt, breit berandet, beiderseits mit 6 ziemlich gleichlangen, nach der Mündung etwas divergirenden Rippen versehen. Kammern zahlreich, bis 15, anfangs bisweilen sehr klein, langsam an Grösse zunehmend. Scheidewände geradlinig, nahezu rechtwinklig gebrochen, nicht vertieft. Mündung meist etwas vorgezogen Länge bis 1,7 mm. Nicht selten.

Am nächsten verwandt scheint diese Art mit Fr. pulchra, Terq. zu sein, unterscheidet sich aber von derselben durch die grössere Breite des Gehäuses, sowie durch die Anzahl der Rippen. Fig. 51 und 52 gehören wahrscheinlich jugendlichen Formen an; Fig. 50 ist in Wirklichkeit etwas mehr berandet, als die Zeichnung erkennen lässt.

Ob die in Fig. 53 dargestellte Form als eine besondere Art aufzufassen ist, möge, zumal da die Abbildung nicht ganz correct ist, einstweilen dahin gestellt bleiben. Sie zeichnet sich aus durch den breiten Rand des länglichen, mit etwa 6 undeutlichen Rippen besetzten Gehäuses und durch die spitzwinklig oder rechtwinklig gebogenen, namentlich am Scheitel des Winkels stark verdickten Scheidewände.

Frondicularia procera, nov. spec. Taf. II, Fig. 54, 55.

Gehäuse länglich-spindelförmig, stark verschmälert, nach beiden Enden hin zugespitzt, schwach berandet, mit 6 niedrigen Rippen besetzt. Kammern zahlreich, 12 bis 16, langsam an Grösse zunehmend; Anfangskammer klein, Mündungskammer bisweilen abgeschnürt und bauchig erweitert. Scheidewände wenig verdickt, rechtwinklig oder stumpfwinklig gebogen, nicht vertieft. Länge 1 bis 1,2 mm. Selten.

Frondicularia bicostata, d'Orb. Taf. II, Fig. 56, 57.

D'Orbigny, Prodrôme t. 1 p. 242.

Terquem, Rech. sur les For. du Lias, 1. mém., p. 33, pl. I, Fig. 11.

Am meisten scheint die in Fig. 57 dargestellte Form mit der von Terquem gegebenen Beschreibung übereinzustimmen; die nahe der Mitte verlaufenden zwei stärkeren Rippen sind nach aussen von je einer schwächeren begleitet. Grössere Abweichungen zeigt rücksichtlich der Anzahl und Vertheilung der Rippen, sowie der Gestalt der Scheidewände die in Fig. 56 abgebildete Form, welche deshalb nur vorläufig mit der genannten Art vereinigt werden kann.

In Fig. 58, 59 und 60 sind einige nicht selten vorkommende Uebergangsformen zwischen den Gattungen Frondicularia und Cristellaria dargestellt, deren scharfe Begrenzung aber kaum möglich ist. Fig. 58 stimmt mit der von Terquem und Berthelin in Étude microscop. des marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy pag. 40, pl. III, Fig. 12 beschriebenen und als Flabellina insignis bezeichneten Form in solchem Grade überein, dass sie, obwohl von geringerer Grösse, doch unbedenklich mit derselben vereinigt werden kann. Noch häufiger treten Uebergänge nach den Gattungen Nodosaria und Marginulina auf.

Von den im Obigen namhaft gemachten 18 Arten der Gattung Frondicularia sind demnach 5 mit den von Terquem angeführten identisch, 3 mit solchen, 2 mit den von Bornemann aufgestellten mehr oder weniger verwandt, während 8 Arten vorläufig als neu angesehen werden können.

1886. Correspondenzblatt I.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 14. Januar 1886.

Anwesend sind 14 Vereinsmitglieder.

Nachdem der Vorsitzende Herr Professor von Fritsch die Versammlung im neuen Jahre begrüsst hat, schreitet man zur **Neuwahl des Vorstandes:**

Als Vorsitzende wurden die Herren Professoren von Fritsch und Kirchner, als Schriftführer Professor Dr. Luedecke, Privatdocent Dr. Baumert und Gymnasiallehrer Dr. Riehm, als Kassirer Herr Dr. Teuchert und als Bibliothekar Herr Dr. von Schlechtendal gewählt.

Als neues Mitglied wird vorgeschlagen Herr Cand. Otto Menze aus Ballenstedt am Harz, z. Z. in Halle a. S. durch die Herren Professor Luedecke, Privatdocent Dr. Baumert und Dr. Teuchert.

Herr Dr. von Schlechtendal berichtet sodann über das Auftreten, die Verbreitung und die Bekämpfung der Reblaus im Rheingau nach eigenen Beobachtungen und Erfahrungen.

Zum Schluss spricht der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch unter Vorlegung von Abbildungen und Fundstücken von Coccosteus über deutsche Exemplare dieser devonischen Panzerfische aus der Umgegend von Bicken.

Sitzung am 21. Januar.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. von Fritsch.

Anwesend: 17 Mitglieder; als Gast: Herr Director Schimpff aus Halle.

Das Protocoll der letzten Sitzung wird genehmigt; als neues Mitglied proclamirt: Herr Cand. rer. nat. Otto Menze aus Ballenstedt.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen legt Herr Oberst v. Borries einige hochinteressante Funde aus der Gegend von Zöschen und Weissenfels vor: nämlich einen Unterkiefer von Rhinoceros tichorhinus und Zähne von demselben Thiere.

Im Laufe der sich an die Fundstücke, bez. die Ausführungen des Herrn Vortragenden anknüpfenden Discussion, an welcher die Herren Ingenieur Beeg, Geheimrath Dunker und Herr Prof. von Fritsch sich betheiligten, charakterisirte der letztere das Rhinoceros tichorhinus im Gegensatz zum Aceratherium und anderen fossilen Rhinoceroten.

Hierauf berichtete Herr Privatdocent Dr. Erdmann über eine von Leone in den Publicationen der Academia dei Lincei zu Rom veröffentlichte bacteriologische Trinkwasseruntersuchung, welche die alte Erfahrung bestätigt, dass gewöhnliches Trinkwasser bei längerem Stehen ungeniessbar, bez. sogar gesundheitsschädlich wird, während dies bei kohlensäurereichen Wässern nicht der Fall ist. Leone nämlich constatirte in sehr gutem (münchener) Leitungswasser eine rapide Vermehrung der Bacterien (in Verlaufe von wenigen Tagen von 5 bis über eine halbe Million). Bei einem viel schlechteren aber kohlensäurereicheren Wasser fand dagegen beim Stehen nicht nur keine Vermehrung, sondern sogar eine Abnahme der Bacterien (von 187 auf 20) statt. Der vorgetragene Gegenstand gab Veranlassung zu einer längeren und lebhaften Debatte über die Trinkwasserverhältnisse von Halle.

Herr Dr. Teuchert characterisirt unser Leitungswasser vom chemischen Standpunkte und gedenkt dabei eines in demselben vorkommenden Spaltpilzes. Seit 10 Jahren hat sich eine Veränderung dieses Wassers chemisch nicht nachweisen lassen.

In geologischer Hinsicht wurden des weiteren die halleschen Wasserverhältnisse von Herrn Prof. von Fritsch beleuchtet, während Herr Prof. Luedecke die von Hrn. Ingenieur Pfeffer gemachten wichtigen Beobachtungen über die Schwankungen des Grundwassers hauptsächlich berücksichtigte.

Aus der Debatte, an der sich ausser den genannten noch die Herren Geh.-Rath Dunker, Fabrikbesitzer Huth u. a. betheiligten, machte sich von berufenster Seite die Ansicht geltend, dass eine weitere Belastung des gegenwärtigen Wasserbeckens durch Erweiterung der Wasserleitung nicht räthlich, dagegen die Aufsuchung neuer Wasserbecken zu empfehlen sei.

Das Trinkwasserthema verlassend legte dann Herr Prof. Luedecke ein neues Mineral, Zunyit, aus Colorado vor und stellte Mittheilungen über ein neues stassfurter Mineral, welches den Pinnoit begleitet, in Aussicht. Die Zusammensetzung der erwähnten Zunyite ist nach F. W. Hillebrand folgende:

Kieselsäure	SiO^2	24.33	Lithion	Li^2O	Spur
Eisenoxyd	Fe^2O^3	0.20	Wasser	H^2O	10.89
Thonerde	Al^2O^3	57.88	Phosphorsäure	P^2O^5	0.60
Kali	K^2O	0.10	Fluor	F	5.61
Natron	Na^2O	0.24	Chlor	Cl	2.91

In der Folge sprach Herr Kreisthierarzt Dr. Schneidemühl über die Entwickelungsgeschichte des Botryocephalus latus. Von diesem Bandwurme wusste man nicht, wie er in den Menschen gelangt; bekannt war nur die Thatsache, dass vorwiegend Bewohner der Seeküste und grossen Flussmündungen von diesem Parasiten befallen werden. Prof. Braun in Dorpat sprach die Ansicht aus, dass der Hecht die Finne des genannten Bandwurms beherberge und diese durch den Genuss des erwähnten Fisches in den Menschen gelange. Entgegen der Behauptung Küchenmeisters (Dresden), dass der Lachs der Wirth für die Finne des Botryocephalus latus sei, hat nun kürzlich Braun die Richtigkeit seiner Ansicht durch Versuche an drei dorpater Studenten experimentell bestätigt.

Herr Markscheider Hübner zeigt ein Prachtstück von Lepidodendron aus Waldenburg, Herr Ingenieur Beeg ein Stück vulkanisirten Hartgummis vor, welches vor einigen Stunden ohne äussere Veranlassung unter starker Entwickelung von Schwefelwasserstoff mit heftiger Detonation explodirt war. Derselbe Redner legt dann noch einen Stahlzapfen vor, welcher durch langen und starken Druck in merkwürdiger Weise deformirt ist, als sei er durch den Druck verflüssigt worden. Herr Professor Luedecke erinnert bei dieser Gelegenheit an die Verflüssigung des Blei's durch Druck.

Schliesslich spricht Herr Dr. Teuchert unter Vorlegung zweier Präparate über Pfefferfälschung; das eine Präparat besteht aus Palmkernmehl, Braunkohlenpulver und Leguminosenmehl; das andere aus gemahlenen Schalen des schwarzen Pfeffers. Diese Surrogate werden en gros fabricirt und als solche behufs Verfälschung des Pfeffers in den Handel gebracht.

Schluss der Sitzung: $10^1/_2$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 28. Januar.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. v. Fritsch.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Das Protocoll der vorigen Sitzung wird genehmigt. — Als neues Mitglied wird angemeldet: Herr Hugo Schimpff, Director der Maschinenfabrik von A. L. G. Dehne hier, durch die Herren Ober-Ingenieur Beeg, Prof. v. Fritsch und Luedecke. Beim Ein-

tritt in die wissenschaftlichen Verhandlungen reicht Herr Ingenieur Beeg als Gegenstück zu dem in der vorigen Sitzung gezeigten durch Druck deformirten Stahlzapfen einen gleichen Zapfen in normalem Zustande herum. — Herr Rentier Ritter legte Stücke von Sombrero-Phosphat und Bergkrystall vor, sowie den 17. Band seiner rühmlichst bekannten Landschaftsbilder und verpflichtete dadurch alle Anwesenden zu lebhaftem Dank.

Der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, machte sodann einige Bemerkungen über die Entstehung des Sombrero-Phosphates als eines Umwandlungsproductes von Meereskalk und der Phosphorsäure aus dem die Insel bedeckenden Guanolager.

Hierauf sprach Herr Gymnasiallehrer Dr. Loewenhardt über die Zirbelkrähe oder den Tannenhäher (Nucifraga caryocatactes), einen rabenartigen Vogel, dessen Vorkommen an das Verbreitungsgebiet der Zirbelkiefer geknüpft ist und der deshalb nur in strengen Wintern von Skandinavien aus unsere Gegenden aufsucht. Redner hatte ein ausgestopftes Exemplar dieses Vogels, aus der Lausitz stammend, mitgebracht. Herr Ingenieur Beeg erwähnt dabei, dass der in Rede stehende Vogel in den Alpen sehr gern gegessen wird.

Weiterhin berichtete Herr Prof. Kirchner über Versuche, welche Dr. Macht, Director der Versuchsstation in St. Michele (Tyrol), über die Selbsterhitzung von Heu und die dabei auftretenden substantiellen Veränderungen ausgeführt hat. Es ergab sich daraus, dass Heu sich von selbst und zwar bis zur Entzündung erhitzen kann, wenn der erforderliche Luftzutritt stattfindet. Deshalb ist es verkehrt, einen im Zustande der Selbsterhitzung befindlichen Heudiemen behufs seiner Abkühlung auseinanderzureissen; es muss im Gegentheil für möglichsten Luftabfluss gesorgt werden. Die Versuche zeigten ferner, dass die Selbsterhitzung von Heu, auch wenn sie den bekannten Braunheuberertungsprocess nicht überschreitet, stets eine qualitative und quaintitative Entwerthung des Futters bedingt.

Anknüpfend an diesen ebenso interessanten wie landwirthschaftlich wichtigen Gegenstand erinnert Herr Ingenieur Beeg an die Selbstentzündung anderer organischer Stoffe, z. B. Baumwolle (auf Schiffen) u. a. m. Auf dem Hofe der Dehne'schen Fabrik entzündete sich ein Haufen fettiger Putzlappen von selbst. Herr Sohnke hat einen ähnlichen Fall bei frischen Kamillen und sogar an fest gewordenen Gemischen von Firniss mit Erde, Kehricht und dergl. beobachtet.

Weiter betheiligten sich an der Debatte die Herren Geh. Rath Dunker, Ritter und Prof. von Fritsch, welcher die Selbstentzündung von Braunkohlen auf ihren Gehalt an Schwefelkies zurückführte.

Eine Anfrage des Herrn Prof. Kirchner, ob sich die Honigmann'sche Natronlokomotive bewährt habe, wird von Herrn Ingenieur Beeg in bejahendem Sinne beantwortet. Unter Verweisung auf seinen in der Vereinszeitschrift enthaltenen Aufsatz fügt Redner hinzu, dass das Honigmann'sche System seitdem verbessert worden sei. Der früher offene Natronkessel ist z. B. jetzt in einen geschlossenen Kessel verwandelt. An der weiteren Diskussion nahmen theil die Herren Prof. v. Fritsch, Sohnke, Fabrikbesitzer Huth u. a., bei welcher Gelegenheit Herr Ingenieur Beeg das Princip der Carbonöfen erläuterte.

Herr Apotheker Soltsien legte die erste Probe seines aus entbitterten Lupinen unter Hinzunahme von Roggenmehl bereiteten Brotes vor, welches sich als wohlschmeckend erwies und bei Herstellung in grösserem Massstabe merklich billiger sein wird als Roggenbrot. Redner theilte dann noch einige analytische Daten mit, aus denen hervorgeht, dass die Lupinen nach seinem Entbitterungsverfahren nicht entwerthet werden, wie das bei Anwendung anderer Methoden der Fall ist. Herr Prof. Kirchner kam dabei auf das landwirthschaftlich bewährte Kellner'sche Entbitterungsverfahren (Dämpfen und Auslaugen) zu sprechen.

Herr Fabrikbesitzer Huth legte Lanolin, nach eigenem Verfahren aus rohem Wollfett vollständig geruchlos hergestellt, vor und Herr Ingenieur Beeg prachtvoll aus Roheisen krystallisirten Graphit.

Schluss $10^1/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 4. Februar.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. v. Fritsch.

Anwesend sind 20 Mitglieder. — Das Protocoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

Als neues Mitglied wird proclamirt: Herr Hugo Schimpff, Director der Maschinenfabrik von A. L. G. Dehne in Halle.

Nach Eintritt in die wissenschaftlichen Verhandlungen demonstrirte Herr Dr. Heyer einen aus Amerika mitgebrachten Petroleum-Ofen (amerikanisches Patent), welcher bei einfachster Construction allen Anforderungen genügt, welche man an einen solchen Apparat stellt. Derselbe verbreitet keinen unangenehmen Geruch und kann nicht explodiren. In Laboratorien ohne Gaseinrichtung kann der vorliegende Petroleum-Ofen mit grossem Vortheil verwendet werden.

In der sich anschliessenden Discussion wurden von den Herren Prof. Luedecke, Fabrikbesitzer Huth u. a. die mehr oder minder fühlbaren Mängel der bei uns bekannten Petroleum-Apparate erörtert und Herr Dr. Teuchert erläuterte eine (beim Klempner Weise, Herrenstrasse, erhältliche) Petroleum-Lampe, welche in sinnreicher Weise mit einer Nachtuhr in Verbindung

gebracht ist. Die vom Redner als sehr praktisch befundene Lampe trägt den Fabrikstempel „Kleemann-Erfurt“. Ihre Einrichtung ist so, dass mit dem Abnehmen des Petroleums in der Lampe auch der Zeiger an einer Zeitscala sinkt und dadurch die Stunden richtig anzeigt. Die Höhe der Flamme wird durch eine am Cylinder angebrachte Marke bestimmt. Da die Lampe völlig rauch- und geruchlos brennt, so kann sie auch sehr wohl in Krankenzimmern Anwendung finden.

Herr Dr. von Schlechtendal legte sodann Milbengallen aus Californien vor, welche von Herrn Dr. Heyer gesammelt worden sind, und beschrieb deren Entwickelung.

Weiterhin theilte Herr Privatdocent Dr. Erdmann eine im hiesigen königl. chemischen Institute gemachte Wahrnehmung mit, derzufolge beim Ausströmen flüssiger Kohlensäure aus der bekannten „Bombe“ beträchtliche Mengen von Reibungselektricität auftreten. Es sind sogar Funken von mehreren Centimeter beobachtet worden.

Derselbe Redner sprach sodann über die medizinische Wirkung des Calomels. Nach Dr. R. Fleischer beruht dieselbe auf der Umwandlung des unlöslichen Calomels in löslichen Sublimat unter Mitwirkung von Kochsalz. E. glaubt jedoch, dass hierbei auch die Salzsäure des Magensaftes eine wesentliche Rolle spielt und stützt sich dabei auf eine private Mittheilung des Herrn Prof. Genzmer, derzufolge Calomel, gleichzeitig mit Salzsäure gegeben, giftig wirkt.

Herr Fabrikbesitzer Huth hatte einen monströs verdickten Zweig eines Apfelbaumes mitgebracht. Ueber die Entstehung einer derartigen Missbildung konnten die Herren Dr. von Schlechtendal und Dr. Heyer nur Vermuthungen aussprechen, da exacte Forschungen auf diesem Gebiete noch fehlen.

Der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, bittet im Interesse einer in Vorbereitung begriffenen Monographie über die Kreuzotter alle Vereinsmitglieder um ihre, bezüglich des Vorkommens dieses Thieres und der durch den Biss desselben veranlassten Unglücksfälle gemachten Beobachtungen.

Der angeregte Gegenstand wurde von mehreren Anwesenden lebhaft discutirt und dabei als bewährtes Mittel gegen den Biss der Kreuzotter Ammoniak und Alkoholica empfohlen.

Herr Rentier Ritter theilte interessante geographische und geologische Beobachtungen von seinen Reisen mit und legte wiederum einen Band seiner Landschaftsbilder vor. Ausserdem hatte derselbe einige englische Ammoniten von Whithy mitgebracht.

Im Laufe der Debatte, an welcher sich besonders Herr Prof. von Fritsch betheiligte, kam Herr Dr. Heyer auf das amerikanische Project zu sprechen, das Klima der Vereinigten

Staaten durch Ablenkung der vom Norden kommenden kalten Meeresströmungen zu mildern.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Schluss $10^1/_4$ Uhr.

Sitzung am 11. Februar.

Vorsitzender: Herr Professor v. Fritsch.

Anwesend sind 16 Mitglieder. — Das Protocoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

Herr Dr. Teuchert theilt mit, dass das 5. Heft der Vereinszeitschrift den Mitgliedern in den nächsten Tagen eingehändigt werden wird.

Herr Rentner Ritter erfreute die Versammlung wiederum durch einen Band seiner Landschaftsbilder (Harzansichten); ferner brachte derselbe Puddingstein und Balanusarten mit.

Herr Dr. Teuchert legte sodann einige Collectionen mikroskopischer Präparate aus dem Thier- und Pflanzenreiche vor. Der Verfertiger derselben ist der Lehrer Hermann Zehrfeld. Redner lässt diesen Präparatensammlungen, welche beim Mechaniker Herrn Potzelt hier zu haben sind, eine warme Empfehlung angedeihen, zumal der Preis ein sehr bescheidener ist. Derselbe beträgt für Collectionen von 12—50 Stück einschliesslich Kasten und gedruckter Erläuterung nur 3 — 12 Mk.

Weiterhin zeigte Herr Dr. von Schlechtendal mehrere Eichengallen, zwei südfranzösische und zwei nordamerikanische, vor und ging auf deren Eigenthümlichkeiten näher ein.

Hierauf berichtete Herr Dr. Baumert über die infolge der bekannten Massenvergiftung zu Wilhelmshafen von berliner Forschern angestellten Untersuchungen über das Gift der Miesmuschel. Mehrere Erklärungsversuche für die Giftigkeit dieser Muschel (Seespinnen, giftiger Meeresschaum etc.) gehören in das Reich der Fabel. Wissenschaftlich plausibel erschien zuerst die Ansicht Bouchardat's, welcher die Giftigkeit der Miesmuschel auf geringe Mengen von Kupfer zurückführt, welche dieses Thier aus dem metallenen Beschlage der Schiffe aufnimmt. Die toxischen Wirkungen des Kupfers sind indessen ganz andere als diejenigen des specifischen Muschelgiftes.

Ein Theil der Miesmuscheln, welche das Unglück in Wilhemshafen veranlasst hatten, sind von Salkowski und Brieger in Berlin untersucht worden.

Der erstere fand, dass das Muschelgift besonders in einem kalten alkoholischen Auszuge der Muschelsubstanz enthalten ist. 0.0055 gr Trockenrückstand dieses Extractes tödteten ein Kaninchen von 900 gr Gewicht. Bedenkt man, dass von der genannten Menge von Trockenrückstand das Muschelgift nur einen Bruchtheil ausmacht, so ergiebt sich für dieses eine sehr intensive Wirkung.

Auch direct aus Muscheln bereitete wässerige Auszüge erwiesen sich giftig und blieben es auch nach Erhitzung auf 110° C. Dagegen macht eine geringe Menge Natriumcarbonat das Gift unwirksam. Man würde sich also vor eventuellen Gefahren beim Genuss von Miesmuscheln, die immer gekocht genossen werden, schützen können, wenn man beim Kochen ein wenig Soda zusetzt. Aus den in Begleitung des Muschelgiftes beobachteten Pigmenten schloss S., dass die Leber der Muscheln hauptsächlich der Sitz des Muschelgiftes sei. Miesmuscheln anderer Fundorte (Insel Wangeroog) erwiesen sich theils giftig, theils ungiftig.

Während Salkowski's Versuche physiologischer Art sind, verdanken wir Brieger, bekannt durch seine Untersuchungen über Ptomaïne (Fäulnissalkaloide), eine chemische Studie über das Muschelgift. B. eliminirte aus Wilhelmshafener Miesmuscheln

a) eine ungiftige Base, welche ein in verfilzten Nadeln krystallisirendes salzsaures Salz, sowie ein in Blättchen krystallisirendes Golddoppelsalz bildet.
b) das specifische Muschelgift, im reinen Zustande Tetraeder, an der Luft verharzend; die wässerige Lösung besitzt die von Virchow und Salkowski beschriebenen toxischen Wirkungen des Muschelgiftes.
c) einen äusserst giftigen, profusen Speichelfluss und Diarrhoe erzeugenden, aber nicht tödtlich wirkenden Stoff, dessen Platindoppelsalz in Nadeln krystallisirt.
d) ein stets harziges Neben-, bezüglich Zersetzungsproduct von b. mit gleichfalls sehr giftiger Wirkung.

Nach Brieger besitzt das specifische Muschelgift einen ausserordentlich widerlichen Geruch und wird durch Alkalien unwirksam (siehe oben Salkowski).

Das Muschelgift gehört nach B. höchst wahrscheinlich zur Gruppe der Ptomaïne (Leichenalkaloide) und ist demnach ein Zersetzungsproduct des Muschelfleisches.

Erwähnt wurden dann noch Schmidtmann's Versuche, welchem es gelang lebende Miesmuscheln durch abwechselnden Aufenthalt in einem schmutzigen Kanal und reinem Wasser giftig und nicht giftig zu machen.

Herr Kreisthierarzt Dr. Schneidemühl bemerkt dazu, dass Muschelvergiftungen im Hinblick darauf, dass die Miesmuscheln an den Seeküsten ein ganz allgemeines Volksnahrungsmittel bilden, relativ selten sind, erinnert daran, dass dieses Thier besonders in der Brunstzeit als giftig angesehen wird, und hält Salkowski's Ansicht, dass die Leber der Sitz des Giftes sei, für sehr wahrscheinlich.

Zu demselben Gegenstande führte Herr Kobelius noch die ihm in Wilhelmshafen mitgetheilte Thatsache an, dass die mehrfach erwähnte Muschel in den heissen Sommermonaten dort

nicht gegessen wird, also in dieser, der Zersetzung besonders günstigen Zeit für schädlich gilt.

Herr Oberst v. Borries fragt bei dieser Gelegenheit an, ob das Schlangengift näher bekannt sei?

Die Herren Dr. Teuchert, Apotheker Soltsien und Dr. Baumert konnten darüber nur insoweit Auskunft ertheilen, als nach der gegenwärtigen Kenntniss das Schlangengift den Charakter einer Säure besitzt. Als Gegenmittel werden Ammoniak und übermangansaures Kalium angewendet.

Herr Dr. Schneidemühl fügt dann noch die einer englischen Zeitschrift entnommene Mittheilung hinzu, dass einige Indianerstämme die Giftdrüsen von Schlangen essen und sich dadurch gegen die Folgen des Schlangenbisses immun machen.

Schliesslich legte Herr Prof. v. Fritsch einen 5—6 Fuss langen prächtigen Bohrkern aus dem Bohrloche von Sennewitz, sowie ein kleineres Stück eines solchen vor. Beide Kerne gehören dem älteren Porphyr an, der erstere stammt aus 757 m, der letztere aus 1043 m Teufe; diese Kerne sind dem mineralogischen Museum als Geschenk überwiesen worden und zeigen, dass das Gestein in der genannten Tiefe noch fast ganz dieselbe Beschaffenheit besitzt wie über Tage. In Sennewitz ist der ältere Porphyr nunmehr in einer Mächtigkeit von 800 m durchbohrt, ohne dass die untere Grenze erreicht ist.

Eine längere Debatte, an welcher sich u. A. die Herren Geh. Rath Dunker, Ritter, Prof. Luedecke und Kobelius betheiligten, berührte verschiedene geologische und technische Fragen wie z. B. die Erdwärme und deren Messung. Der von Herrn Geh. Rath Dunker betonte Uebelstand, dass das Glas der Thermometer, welche in mit Wasser oder Soole gefüllte Bohrlöcher eingesenkt werden, einer rapiden Zerstörung anheim fällt, wird von den Herren Dr. Teuchert und Dr. Baumert auf die neuerdings in chemischen Laboratorien constatirte Degenerirung des Glases selbst durch destillirtes Wasser, bezüglich auf die gegenwärtige schlechte Beschaffenheit des Materiales vieler gläserner Geräthschaften zurückgeführt. Weiterhin empfiehlt dann Herr Geh. Rath Dunker als Material zur Verpackung von Thermometern etc. auf Reisen und beim Verschicken lange Tannenspähne, welche wegen ihrer Elasticität als Federn gegen Stoss wirken.

Schluss: $10\,^1/_2$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 18. Februar.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Luedecke.

Anwesend sind 22 Mitglieder; ausserdem als Gäste die Herren Arthur von Werther, Landwirth und Dr. Wiener, Privatdocent der Mathematik, beide von hier.

Der erstere wird zur Aufnahme in den Verein angemeldet durch die Herren Dr. Heyer, Prof. Luedecke und Dr. Baumert.

Das Protocoll der vorigen Sitzung wurde genehmigt. — Herr Prof. Kobert-Dorpat spricht in einem an Herrn Prof. v. Fritsch gerichteten Briefe dem Verein seinen Dank aus für Beglückwünschung anlässlich seiner Hochzeit.

Herr Goldfuss überreichte im Auftrage des Herrn Wilh. Schlüter hier das in dessen Verlage soeben erschienene Werkchen von W. Meves: Die Grösse und Farbe der Augen aller europäischen Vögel, sowie der in der paläarktischen Region vorkommenden Arten in systematischer Ordnung nach Sundevalls Versuch einer natürlichen Aufstellung der Vogelklasse. Die in ihrer Art einzig dastehende Schrift (74 Seiten) wird angelegentlichst empfohlen.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen hielt Herr Gymnasiallehrer Dr. Grassmann in Beantwortung einer in der vorigen Sitzung dem Fragekasten entnommenen bezüglichen Frage einen ebenso interessanten wie lehrreichen Vortrag über die Kant-Laplace'sche Hypothese der Entstehung des Sonnensystems. Diese Hypothese findet der Vortragende, wie er des näheren ausführte, wesentlich bestätigt 1. durch die Entdeckung vieler neuer Planeten mit gleicher Umlaufsrichtung und in derselben Ebene der Erdbahn; 2. durch die Ergebnisse der Spectralanalyse, welche die Existenz feuriger Gasnebel, eine Voraussetzung der Kant-Laplace'schen Hypothese, erwiesen hat. Dabei wurde auch der verschiedenen Färbung der Sterne gedacht und diese Erscheinung auf einen verschiedenen, stetig zunehmenden Erkaltungszustand der Himmelskörper zurückgeführt; 3. liegt eine wesentliche Stütze der in Rede stehenden Hypothese darin, dass sie die einzig brauchbare Erklärung giebt für den Ersatz der enormen Wärmemengen, welche die Sonne in den Weltenraum ausströmt.

Der Vortragende verschweigt jedoch schliesslich nicht, dass einige Consequenzen aus der Kant-Laplace'schen Hypothese sich nicht bestätigt haben und einer, allerdings nur geringen, Correction bedürfen.

An diesen Vortrag, für welchen der Vorsitzende dem Redner den lebhaftesten Dank der Versammlung aussprach, knüpfte sich eine Discussion, an welcher sich u. a. die Herren Privatdocent Dr. Erdmann und Rentner Ritter betheiligten. Der erstere erklärte die verschiedene Färbung der Sterne nach dem Doppler'schen Principe durch eine Veränderung der scheinbaren Lichtgeschwindigkeit.

Herr Gymnasiallehrer Dr. Riehm zeigte unter Mikroskopen eine Gallmilbe und eine junge Reblaus. Hr. Dr. v. Schlechtendal

machte dazu einige erklärende Bemerkungen und legte dann von Dr. Heyer in Amerika gesammelte Gallen vor: eine Blattlausgalle auf Ulme und eine Blattflohgalle auf Celtis occidentalis.

Weiterhin sprach Herr Kreisthierarzt Dr. Schneidemühl im Anschluss an den betreffenden Gegenstand der vorigen Sitzung über Schlangengift, welches nach neueren Untersuchungen italienischer Forscher drei Giftpeptone enthält, von denen das Giftglobulin das wirksamste ist. Redner ging auf die Anatomie der Giftzähne bei Schlangen ein und erläuterte, wie beim Biss das Gift aus der in der Augengegend gelegenen Giftdrüse in die Wunde übergeführt wird. Mittel gegen Schlangengift sind Alkoholica, Sauerstoff in statu nascendi (daher die Wirkung des übermangansauren Kaliums) und Umschnürung des über der Bisstelle gelegenen Körpertheiles, wodurch das Eindringen des Giftes in den Körper verhindert und ein starker Blutaustritt aus der Wunde erzeugt wird, welcher den Giftstoff ausspült. Durch den Genuss von Giftdrüsen der Schlangen machen sich einige Indianerstämme immun gegen die Folgen des Schlangenbisses; Reisende führen, einer hervorragenden englischen Zeitschrift zufolge, getrocknete Giftdrüsen bei sich, um sie vorkommendenfalls sofort auf die Bisswunde zur legen.

Herr Rentier Ritter erfreute die Versammelten wiederum durch einen Band seiner prachtvollen Landschaftsbilder (Derbyshire) und legte aus jener Gegend Gesteinsstücke, versteinertes Holz, sowie daraus gefertigte Schmucksachen vor. Besonders gefielen die zierlichen Leuchter aus verschiedenfarbigem Flussspath.

Schliesslich sprach Herr Dr. Teuchert über den neuen, Saccharin genannten, Süssstoff, ein weisses Pulver, von dem 5 g dieselbe versüssende Kraft besitzen wie 1000 g Rohrzucker. Abweichend von reinem Zucker hinterlässt das Saccharin einen längere Zeit anhaltenden Nachgeschmack, ist jedoch sonst unschädlich. Von dem Geschmack des Saccharins, sowie seiner bedeutenden Süssigkeit hatten die Anwesenden Gelegenheit sich zu überzeugen, indem Redner Proben von Pfefferminzlikör herumreichte, von denen die eine im l 285 gr ff. Raffinade, die andere im l nur 1,425 g Saccharin enthielt. Trotz dessen waren beide Liköre gleich süss. Auch lag der neue Süssstoff in Substanz vor. Die Präparate gehörten einem Mitgliede des hiesigen Zweigvereins für Rübenzuckerindustrie.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Schluss: 10 Uhr.

Sitzung am 25. Februar.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. von Fritsch.

Anwesend sind 20 Mitglieder; ausserdem als Gast: Herr Professor Dr. Ewald-Halle.

Als neues Mitglied wird proclamirt: Herr Arthur von Werther, Landwirth z. Z. in Halle.

Eingelaufen ist ein Schreiben des Physikers und Mechanikers Fr. Carl Schmidt in Dresden, der sich erbietet, auf seiner Reiseroute Halle zu berühren und in unserem Verein einen populären Experimental-Vortrag gegen ein Honorar von 50—60 Mark zu halten. Der Schriftführer wird beauftragt ablehnend zu antworten.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen einleitend legte Dr. Heyer mehrere aus Californien mitgebrachte Funde vor: 1. den oberen Theil eines riesigen, ganz abnorm entwickelten Blüthenstandes von Verbascum (Königskerze); 2. eine amerikanische Weinstockwurzel mit aufgepfropftem Edelreis; 3. Pfropfreiser von amerikanischer und deutscher Rebe; 4. einen Stamm von Aesculus mit eigenthümlichen Auswüchsen; 5. ein Stück eines spiralig gewundenen Stammes von einer auf Sandboden wachsenden unbekannten Pflanze; 6. eigenthümliche mineralische Gebilde aus dem versteinerten Walde nördlich von San Francisco. Ad 2 bemerkte Redner, dass das Aufpfropfen edler Reiser auf die Wurzel des amerikanischen Weinstockes ein sehr wirksames Mittel gegen die Reblaus sei, da die amerikanische Rebe sich gegen die Reblaus als sehr widerstandsfähig erwiesen habe. Eine Debatte zwischen den Herren Dr. Heyer und Dr. v. Schlechtendal betraf das Vorkommen der Reblaus in Deutschland, besonders im Rheingau. Die Frage des Herrn Prof. von Fritsch, ob festgestellt sei, welchen Einfluss der Grundstock auf das Pfropfreis ausübe, wurde von Herrn Dr. Heyer dahin beantwortet, dass wissenschaftliche Beobachtungen hierüber fehlen.

Herr Privatdocent Dr. Erdmann theilte sodann die von Clemens Winkler in Freiburg kürzlich gemachte wichtige Entdeckung eines neuen chemischen Elementes, Germanium genannt, mit. W. fand dasselbe in einem neuen silberreichen Minerale, Argyrodit. Das Germanium steht dem Antimon nahe, ist jedoch wesentlich verschieden von diesem. Redner erläuterte bei dieser Gelegenheit das Meyer-Mendelejeff'sche Gesetz, demzufolge die Eigenschaften der Elemente periodische Functionen des Atomgewichtes sind, und wies dem Germanium seinen Platz im periodischen System zwischen Antimon und Wismuth an.

Weiterhin sprach Herr Dr. von Schlechtendal über die Lage der Larvenkammer in der Galle, erläuterte seine Ausführungen durch schematische Zeichnungen und legte verschiedene deutsche und amerikanische Gallen vor.

Herr Goldfuss hatte eine Collection Wassermollusken mitgebracht, deren Schalen in höchst auffälliger Weise beschädigt sind und zwar wie angefressen erschienen. In einigen Fällen weiss man, dass sich Mollusken gegenseitig die Gehäuse anfressen,

wenn sie in kalkarmem Wasser, welches das Baumaterial für die Gehäuse nicht in erforderlicher Menge bietet, zu leben gezwungen sind. Auch kommen Anfressungen durch Parasiten (z. B. Algen) vor. Für manche Fälle sind diese Erklärungen jedoch ausgeschlossen und bleibt dann nur übrig, dem Wasser die zerstörende Wirkung auf die Molluskengehäuse zuzuschreiben.

Die Herren Dr. Erdmann und Dr. Baumert sahen diese Erklärung für vollständig zutreffend an, besonders für kohlensäurereiche Gewässer. Herr Dr. Baumert erinnerte noch an die Zerstörung von Seemuschelschalen, wenn diese zur Decoration von Süsswasseraquarien dienen, und Herr Apotheker Soltsien schrieb in dieser Beziehung auch der Pflanzen-Vegetation einen nachtheiligen Einfluss zu.

Zum Schluss sprach Herr cand. Steinecke über den Eklogit verschiedener Fundorte im Fichtelgebirge und legte eine Kollektion von Eklogitvorkommnissen, sowie dem Eklogit ähnliche Hornblendegesteine mit grossen Granaten vor.

Nach Beendigung des wissenschaftlichen Theiles wurde beschlossen am 11. März die letzte Sitzung in diesem Semester abzuhalten und das neue Semester mit dem 6. Mai zu beginnen.

Schluss $9^3/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Literatur.

Antwort auf den offenen Brief des Herrn Doctor Karl Bänitz in Königsberg i. Pr., Sackheimer Hintergasse 27 von Prof. Dr. Rudolf Arendt. Nebst eingeflochtenen kritischen Bemerkungen als Beitrag zur Geschichte der Schulbücher-Fabrikation. (Leopold Voss, Hamburg 1885.)

Die vorliegende, 57 Seiten starke, Broschüre behandelt den in Lehrerkreisen wohl bekannten Streit Arendt contra Bänitz, welcher letztere sich um die Verbreitung der Arendt'schen Unterrichtsmethode auf dem Gebiete der Chemie in eigenthümlicher Weise dadurch verdient gemacht hat, dass er einen gekürzten Auszug aus dem Arendt'schen Lehrbuch der Chemie als eigene Arbeit zu billigerem Preise herausgab, ohne sich an das Gebot des literarischen Anstandes in dieser Beziehung irgend wie zu binden. Im Interesse der von Arendt vertretenen Sache kann man der vorliegenden Broschüre nur eine recht weite Verbreitung wünschen. Wer noch nicht weiss, wie man heute zu Tage bisweilen Bücher „schreibt“, wird erstaunt sein, wie einfach dies ist, wenn man nach Bänitz'schen Principien verfährt.

Wir nehmen von dieser Broschüre, trotz ihres polemischen Characters, an dieser Stelle Notiz, weil wir früher Gelegenheit hatten, einige Arendt'sche Schul-Bücher zu besprechen und wegen ihrer eigenartigen Methode angelegentlichst zu empfehlen.

Halle a. S. G. Baumert.

Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle), sowie der Harzöle und Schmiermittel. Von Dr. Carl Schaedler, Lieferung IV. Leipzig 1886.

Die vorliegende 4. Lieferung des von uns mehrfach an dieser Stelle besprochenen Werkes setzt zunächst das Capitel von der Gewinnung des Erdöles fort. Die zu diesem Zweck gebräuchlichen Apparate und Vorrichtungen sind durch eine Reihe von Holzschnitten erläutert. Es folgt dann die Gewinnung des Erdpeches und Erdtheeres, des Erdwachses (Ozokerit), und statistisches Material über die Förderung der Stein- und Braunkohlen und deren Verbrauch in verschiedenen Industriezweigen. Auch bei den Abschnitten Erdöl und Erdtheer ist die Statistik jedesmal berücksichtigt.

Verfasser wendet sich dann zu Capitel VIII. Verarbeitung von Rohpetroleum und zwar zunächst zur Destillation desselben. Der Text ist hier wieder durch zahlreiche Illustrationen von Apparaten in willkommener Weise ergänzt. Nach dem gezeigt ist, wie man aus dem Rohpetroleum das Kerosen — die „Herzproducte“ d. h. zwischen 160—250° C. überdestillirende Kohlenwasserstoffe — abscheidet, führt uns Verfasser die Reinigung dieses Productes und seine Eigenschaften vor. Weitere Unterabschnitte von Capitel VIII. sind: Trennung der leichten Erdölproducte-Naphtaproducte in Cymogen, Rhigolen und „C“, „B“ und „A“-Naphta: Gasolin, Petroleumäther, Benzin etc., ferner: Verarbeitung der Rückstände von der Kerosendestillation, sogenannte „Naphtarückstände, Petroleumtheer“: Paraffinöl, Schmieröl, Vaseline etc. Den Schluss der vorliegenden Lieferung bilden zwei grössere Tafeln: 1. Central-Petroleum-Depot von Gebr. Nobel zu Domnino bei Orel (Süd-Russland) und 2. eine Theerschwelerei mit liegenden Retorten.

Diese kurzen Andeutungen werden genügen zu zeigen, welchen reichen Inhalt an wissenschaftlich und practisch interessantem Material Schaedler in der neuesten Lieferung seines trefflichen Werkes bietet.

Halle a. S. G. Baumert.

Ausführliches Lehrbuch der Chemie von H. E. Roscoe und C. Schorlemmer, Professoren der Chemie an der Victoria-Universität zu Manchester. Bd. I. 2. vermehrte Auflage. (Braunschweig 1885. Vieweg & Sohn.)

Unter den ausführlichen Lehrbüchern der Chemie nimmt das nunmehr in 2. Auflage erscheinende Roscoe-Schorlemmer'sche Werk unstreitig einen der ersten Plätze ein; dafür spricht allein schon die Verbreitung, welche es in erster Auflage im Kreise der Lehrenden wie der Lernenden gefunden. An dem bewährten Plane des Werkes, an den allseitig anerkannten Grundsätzen, nach denen es abgefasst ist, etwas zu ändern, lag nicht die geringste Veranlassung vor und so konnte es sich bei der Herausgabe der zweiten Auflage nur darum handeln, die neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der Chemie dem Werke einzuverleiben und dieses dadurch auf den neusten Standpunkt der Wissenschaft zurückzuführen. In dieser Beziehung ist die Condensation der sogenannten permanenten Gase hervorzuheben: ein Capitel, welches die erste Auflage nur anhangsweise berücksichtigen konnte, während es in der neuen Auflage ausführlich behandelt ist. Sicherlich nicht der geringste Vorzug des Roscoe-Schorlemmer'schen Lehrbuches ist die eingehende Berücksichtigung der Geschichte der Chemie. Ein hinreichend ausführlicher (33 Seiten) Abschnitt über die geschichtliche Entwickelung der Chemie vom Alterthum bis zu den Zeiten Liebig's und Wöhler's leitet in belehrendster und zugleich angenehmster Weise in das Studium des Werkes ein, welches ausserdem noch bei jedem Elemente und dessen wichtigsten Verbindungen eine Fülle historischer Daten bietet.

Abgesehen von der allgemeinen Chemie, die in theoretischer und experimenteller Behandlung natürlich den Grundstock des Werkes bildet, ist auch die chemische Technologie in den Rahmen dieses Lehrbuches eingefügt. Um in dieser Beziehung das Neueste und Beste zu bieten, haben sich die Verfasser mit Industriellen Deutschlands und Englands in Verbindung gesetzt. Die Darstellung der technisch wichtigsten Präparate ist mit grosser Gewissenhaftigkeit beschrieben; nicht zu vergessen der zahlreichen und vorzüglich ausgeführten Illustrationen, welche das Werk sowohl im Allgemeinen zieren, als auch den technischen Abschnitten gerade eine sonst nicht zu ersetzende Vollständigkeit verleihen. Der vorliegende erste Band, 655 Seiten stark, umfasst nur die Chemie der Nichtmetalle; unter den Kohlenstoffverbindungen begegnen wir hier Körperklassen, welche, wie z. B. Cyanderivate und Harnstoffgruppe, gewöhnlich im organischen Theile der chemischen Lehrbücher behandelt sind. Gegen den Schluss hin ist dem Leuchtgase und seiner Analyse ein ausführlicher Abschnitt gewidmet, welcher auch Fragen, wie die nach der Bestimmung des Leuchtvermögens, beantwortet.

Hieran schliesst sich der Artikel: Krystallographie, in welchem nicht nur die äusseren Formen der krystallisirten Substanzen und die krystallographischen Systeme Gegenstand der

Erörterung sind, sondern auch die Methoden der Winkelmessung, Ermittelung der Spaltbarkeit etc., Dinge, die dem Chemiker wenigstens bis zu einem gewissen Grade geläufig sein sollten, in leichtverständlicher Weise vorgetragen werden. Den Schluss des Buches bilden kurze Capitel über: Isomorphismus, Dimorphismus und Trimorphismus, sowie über die thermischen und optischen Eigenschaften der Krystalle.

Als eines besonderen Vorzuges des in Rede stehenden Lehrbuches wurde bereits der zahlreichen Illustrationen gedacht; dieselben ergänzen überall den Text, fördern das Verständniss desselben und erleichtern ganz wesentlich die eigene Ausführung der beschriebenen Vorlesungsversuche.

Dass an geeigneter Stelle auch stets auf die analytische und gerichtliche Chemie Rücksicht genommen ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

Dem Gesagten zu Folge wird sich auch derjenige, dem das Roscoe-Schorlemmer'sche Werk noch unbekannt war, einen Begriff machen können von dem überaus reichen Materiale, welches die Verfasser zu einem klaren und durchsichtigen Ganzen vereinigten.

Bedenkt man noch, dass für jedes Element und jede wichtigere Verbindung die Originalliteratur citirt ist, so muss man sagen, dass dieses ausführliche Lehrbuch in der That nichts zu wünschen übrig lässt und alle Fachgenossen den Herren Verfassern zu bleibendem Dank verpflichtet sind für ein Werk, welches weit mehr ist, als die Realisirung der bescheidenen Absicht: ein für den Anfänger und den fortgeschrittenen Jünger der Wissenschaft brauchbares Lehrbuch zu schaffen.

Halle (S.) Dr. G. Baumert.

F. E. Geinitz, die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) und ihre Beziehungen zur Eiszeit, aus Lehmann, Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde I. B., 5. Heft.

Der Verfasser bespricht in anziehender Weise die Geschiebestreifen Mecklenburgs, auf welche bereits früher Boll hingewiesen hatte. Es sind dies die Höhenzüge, welche in einer Breite von $^1/_2$—2 Meilen das Land in nordwestsüdöstlicher Richtung durchziehen und oft durch Querriegel mit einander verbunden sind. Sie sind dadurch entstanden, dass das Flötzgebirge nicht mehr horizontal gelagert ist, sondern verschiedene in hercynischer Richtung verlaufende Wellen bildet, an welchen sich der Moränenschutt des obern und untern Diluviums gestaut und abgelagert hat. Daher besteht das Oberflächenmaterial der Geschiebestreifen aus Geschiebemergel resp. Blockkies oder aus der Steinbestreuung des oberen Diluviums; theilweise participiren auch Saude und Kiese. Auch das untere Diluvium betheiligt sich hier und an dem Aufbau

der Oberfläche der Geschiebestreifen. Ueberall trägt die Landschaft im Gebiete der Geschiebestreifen den Character der Moränenlandschaft: „Ein stark coupirtes Terrain mit zahllosen Kuppen, Hügeln, Bergrücken und Bodenwellen, zwischen denen flache, grössere und kleine Depressionen oder tiefe Löcher und Kessel, Sölle, Pfuhle, Seen, Thäler und Schluchten im verschiedensten Niveau eingesenkt sind, mit grossen und kleinen Wasserflächen oder Torfmooren. Vielfache Buchenwaldungen, helle Wasserspiegel oder dunkle im Walde gelegene Seen und Teiche, kleine ringsumschlossene Torfkessel oder Wiesenniederungen und Koppeln wechseln mit einander ab. Die zahlreichen Steinblöcke auf dem Boden, die schöne Fernsicht von den Höhen, malerisch gelegene Gehöfte und Schlösser, oder auch gerade die Einsamkeit an deren Stellen u. a. m. verleihen dieser Moränenlandschaft zumeist ein überaus anziehendes mannigfaltiges, überraschend schönes Bild.“

Auf der beigegebenen Uebersichtskarte (Maasstab 1 : 3700 000) hat Geinitz die von ihm untersuchten 10 Geschiebestreifen dargestellt; den Geologen, welche sich mit dem Diluvium befassen, wird das kleine Werkchen, welches auch vorzüglich in der Ausstattung ist, willkommen sein.

Halle (S.) Luedecke.

E. C. Agassiz, Louis Agassiz, Leben und Briefwechsel, Berlin, Reimer. Autorisirte deutsche Ausgabe von Mettenius.

Mit dem Beistande ihres Sohnes Alexander Agassiz, des Dr. Hagen, des Professors Guyot, eines der ältesten Freunde des berühmten Agassiz, des Bruders August und des Herrn A. Major in Neuchatel hat die Frau Agassiz versucht, an der Hand der Briefe des Verstorbenen den Lebenslauf desselben zu zeichnen. Die Briefe sind in verschiedenen Sprachen geschrieben und deshalb z. Th. in Uebersetzungen abgedruckt. Die deutsche Auflage enthält die deutschen Briefe im Original, die fremdländischen in der Uebersetzung von Mettenius. Das Buch ist fliessend geschrieben, die Ausstattung gut.

Halle (S.) Luedecke.

Köhler, Hermann Schlegel, Lebensbild eines Naturforschers. Altenburg, Osc. Bonde.

Verfasser schildert nach dem holländischen Original des Prof. G. Schlegel in Leiden den Lebensgang seines Onkels des Professor's Dr. Hermann Schlegel, Direktor des Kgl. niederländischen Reichsmuseums für Naturgeschichte zu Leiden. Auf die interessanten Lebensschicksale des um die Wissenschaft hochverdienten Zoologen näher einzugehen, ist hier nicht der Platz und empfehlen wir das Lesen des gut ausgestatteten Büchelchens Allen, welchen die Naturgeschichte am Herzen liegt.

Halle (S.) Luedecke.

Eiferth, B. Die einfachsten Lebensformen des Thier- und Pflanzenreiches. Naturgeschichte der mikroskopischen Süsswasserbewohner. Zweite vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 7 Tafeln, Abbildungen in Lichtdruck nach den Originalzeichnungen des Verfassers. Braunschweig 1885.

In der Vorrede heist es: Der Zweck des Buches, wie es dem eigenen Bedürfniss zu genügen entstand, ist, die in unseren Gewässern zeitweilig fast überall zu findenden oder sonst besonderes Interesse gewährenden mikroskopisch kleinen pflanzlichen und thierischen Lebensformen übersichtlich beisammen zu haben, um bei mikroskopischen Untersuchungen als compendiöses Nachschlagebuch zu dienen. Auf vollständige Aufzählung aller bislang aufgestellten Arten ist zu Gunsten der Uebersichtlichkeit verzichtet.

In einer Einleitung unterzieht Verf. die in einem stehendem oder langsam fliessenden Gewässer während der warmen Jahreszeit vorkommenden niederen pflanzlichen und thierischen Organismen einer eingehenden Betrachtung. So z. B. den grünlichen oder bräunlichen Schaum, mit welchem solche Gewässer häufig bedeckt sind. Die verschiedenen darin vorkommenden Organismen und die charakteristischen Merkmale der einzelnen Gruppen werden beschrieben. Schliesslich wird auch eine kurze Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen gegeben. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit der Untersuchung des Wassers bezüglich seiner Verwendbarkeit als Trinkwasser oder zu gewerblichen Zwecken.

In dem darauffolgenden systematischen Theile sind die verschiedenen Arten übersichtlich zusammengestellt. Sowohl die grösseren Gruppen und Unterabtheilungen, wie die einzelnen Arten sind allgemein verständlich beschrieben. Auf diesen systematischen Theil folgt noch ein kurzer Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung des Studiums der in Rede stehenden Organismen und den Schluss bildet ein Namenverzeichniss der beschriebenen Familien und Gattungen. — Das Buch wird allen, die sich mit dem Studium der mikroskopischen Süsswasserbewohner beschäftigen wollen, eine gute Anleitung und zuverlässige Auskunft geben, wozu die zahlreichen Abbildungen wesentlich beitragen werden. Für Specialstudien enthält das Buch ausserdem einen Literaturnachweis. Heyer.

v. Dalla Torre, Dr. K. W., K. K. Professor in Innsbruck. Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke. Ergänzung zu dem vom deutschen und österreichischen Alpenverein herausgegebenen Atlas der Alpenflora, gemalt von A. Hartinger, Text von v. Dalla Torre. Salzburg 1884.

Das Werkchen bringt auf 90 Seiten eine Erklärung der im Atlas der Alpenflora gebrauchten Fachausdrücke. Bei

jedem derselben ist der deutschen Bezeichnungsweise die wissenschaftliche in Klammern beigesetzt und dann folgt die Erklärung, welche durch 227 Holzschnitte vervollständigt wird. Am Schlusse wird noch ein Verzeichniss der abgekürzten Autorennamen gegeben. Das Werkchen wird den Besitzern des genannten Werkes und auch Anfängern in der Botanik willkommen sein. Heyer.

1. 0,72

2. 1,68

3. 1,01

4. 0,93

5. 1,72

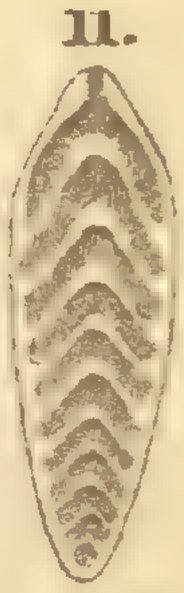
6. 0,60

7. 0,71

8. 2,00

9. 1,60

10. 0,84



11. 1,54

12. 0,83

13. 0,42

14. 0,34

15. 0,45

16. 0,62

17. 1,92

18. 1,28

19. 1,01

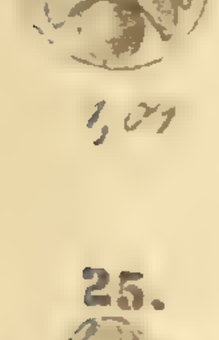
20. 0,88

21. 1,61

22. 1,06

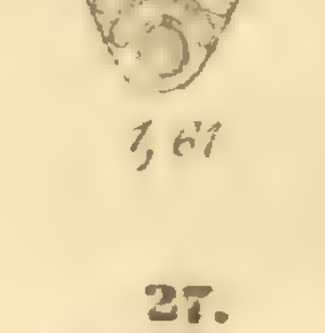
23. 1,36

24. 1,20



25. 0,72

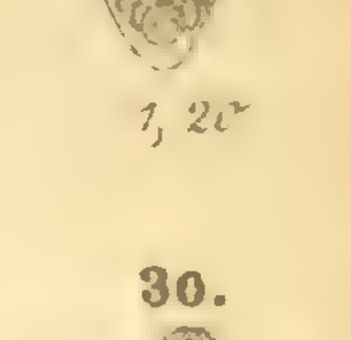
26. 1,77



27. 0,70

28. 1,44

29. 0,57



30. 0,38

31.

0,93

32.

0,53

33.

0,69

34.

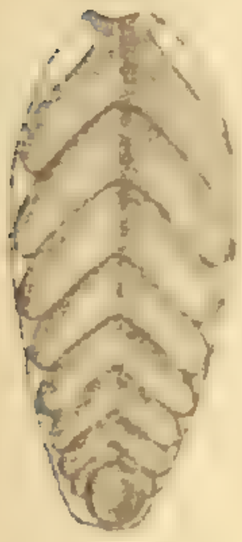
0,70

35.

1,12

36.

37.



1,15

38.

0,90

39.

1,16

40.

1,31

41.

42.

43.

1,25

44.

0,30

45.

1,70

46.

1,52

47.

0,53

48.

1,76

49.

1,23

50.

0,12

51.

0,33

52.

0,58

53.

0,90

54.

1,27

55.

1,01

56.

1,04

57.

1,45

58.

1,25

59.

1,12

60.

0,53

Literatur.

	Seite
Agassiz, Leben und Briefwechsel	70
Arendt, Antwort auf den offenen Brief des H. Dr. Bänitz	66
Dalla Torre, Wörterbuch der botanischen Fachausdrücke	71
Eiferth, Die einfachsten Lebensformen des Thier- u. Pflanzenreichs	71
Geinitz, Die mecklenburgischen Höhenrücken	69
Köhler, Herm. Schlegel, Lebensbild eines Naturforschers	70
Roscoe u. Schorlemmer, Ausführliches Lehrbuch der Chemie	67
Schaedler, Technologie der Fette u. Oele	67

Im Verlage von **Wilhelm Friedrich** in **Leipzig** erschien soeben:

Die Pflanzen im alten Aegypten.

Ihre Heimat, Geschichte,
Kultur und ihre mannigfache Verwendung im socialen Leben, in Kultur, Sitten, Gebräuchen, Medizin und Kunst

von

Franz Woenig.

Mit zahlreichen Original-Abbildungen.

Preis br. M. 12.—.

Dieses ohne Zweifel epochemachende Werk eines früheren Schülers des Prof. Georg Ebers, der sich mit einem Schlage einen Ehrenplatz in der zeitgenössischen Aegyptologie erobern wird, verdient schon insofern die höchste Beachtung, als es thatsächlich die erste umfassende Arbeit in der in- und ausländischen Litteratur auf diesem bisher vollständig unbebauten interessanten Gebiete der Natur- und Kunsthistorie ist. Das Werk wird das Interesse der Aegyptologen und Botaniker, Lehrer der Naturwissenschaften, Archäologen, Kunsthistoriker, Mediciner, Künstler u. s w. im höchsten Masse erwecken. Autoritäten ersten Ranges, welche das Werk in Aushängebogen lasen, haben sein Erscheinen bereits enthusiastisch begrüsst.

Vorräthig in jeder grösseren Buchhandlung.

Verlag der **J. B. Metzler**'schen Buchhandlung
in **Stuttgart.**

Ferd. Kraft, Sammlung von Problemen der analytischen Mechanik.

Mit über 500 Fig., 700 vollst. gelösten und über 800 **Problemen m. Resultat.**

Zum Gebrauch bei Vorlesungen zur Uebung für die Studierenden der theoretischen Mechanik an Universitäten und technischen Hochschulen.

Ein **Quellenwerk I. Ranges** wie Walton, Julien u. bislang in deutscher Sprache fehlend.

Vollständig in **zwei Bänden.** 1322 Seiten gr. 8°.

Preis ℳ 22.—.

Verlag von Tausch & Grosse in Halle a. S.

Zeitschrift

für

NATURWISSENSCHAFTEN.

Herausgegeben im Auftrage

des

Naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen

in Halle a. S.

von

Dr. A. Brass,
Marburg.

E. Dunker,
Geh. Bergrath, Halle.

Dr. K. Freiherr v. Fritsch,
Prof. a. d. Universität Halle.

Dr. A. Garcke,
Professor a. d. Universität Berlin.

Dr. C. H. Knoblauch,
Geh. Regier.-Rath, Professor a. d Universität u. Präsident der Kaiserl. Leop.-Carol.-Academie, Halle.

Dr. R. Leuckart,
Geh. Hofrath u. Professor a. d. Universität Leipzig.

Dr. O. Lüdecke,
Professor a. d. Universität Halle.

Dr. E. Schmidt,
Professor a. d. Universität Marburg.

Dr. W. Zopf,
Privatdocent an der Universität Halle.

Jährlich 6 Hefte 8°, zusammen 45—50 Bogen mit Tafeln und Holzschnitten im Text.

Abonnements-Preis pro Jahrgang 16 Mark.

Im Verlage von **Georg Reimer** in Berlin ist soeben erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Louis Agassiz's

Leben und Briefwechsel.
Herausgegeben von **Elizabeth Cary Agassiz.**
Autorisirte deutsche Ausgabe
von
C. Mettenius.
Preis 9 Mark.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker**.
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath.
Präsident der Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LIX. Band.
Vierte Folge. Fünfter Band.
Zweites Heft.

Mit Tafel 3 4.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1886.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Seite

Heyer, Dr. F., Reiseerinnerungen aus den Vereinigten Staaten in Nord-Amerika . . . 73
Klee, Dr. R., Bau und Entwickelung der Feder 110
Luedecke, Prof. Dr. O., Ueber ein neues Vorkommen von Bloedit-Krystallen im Leopoldshaller Salzwerke 156

Berichte.

Ambergs physikalische Vorträge 161
Baumert, Dr. G., Ambergs physikalische Vorträge 161
— — Referat über Dammer's Handwörterbuch der Chemie 169
— — Referat über Arnold's Repetitorium der Chemie . . 169
— — **Referat über Vereinsdiplome** 165
Droysen, Dr., Verbreitung der Reblaus im Rheingau. Ref. . 164
Heyer, Dr. F., Ref. über Frank-Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde 173
— — Ref. über Regel, Monographia generis Eremostachys 174
Kirchner, Prof. Dr. W., Ueber Wollny's Untersuchungen über den Einfluss der Culturpflanzen auf das Klima 160
Loewenhardt, Dr., Entwickelung der Biene und Hummel. Ref. 161
Luedecke, Prof. Dr. O., Verbreitung des Orthits 161
— — Ref. über Mach, Der relative Bildungswerth der philologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer der höheren Schulen 165
— — Ref. über Kalkowsky, Elemente der Lithologie für Studirende 171
— — Ref. über Richthofen, von, Führer f. Forschungsreisende 172
— — Ref. über Schwarze, naturwissenschaftlich-technische Rundschau 166
Ritter, Landschaftsbilder der Schweiz 161
von Schlechtendal, Dr. D., Wollbildung der Eichengallen . 160
Schubring, G., Ref. über Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik 166
— — Ref. über Physikalisches Jahrbuch 167
Tauschverkehr 160
Teuchert, über Ambergs Vorträge 160

Literatur.

Arnold, Repetitorium der Chemie 170
Dammer, Chemisches Handwörterbuch 169
Frank-Leunis, **Synopsis der Pflanzenkunde** 173
Helmholtz, Physiologische Optik 166
Kalkowski, Elemente der Lithologie 171
Mach, Ueber den Bildungswerth der philologischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer an den höheren Schulen 165
Physikalisches Jahrbuch 167
Regel, Monographia generis Eremostachys 174
Richthofen, von, Führer für Forschungsreisende 172
Schwarze, naturwissenschaftlich-technische Rundschau . . . 166

Reiseerinnerungen aus den Vereinigten Staaten von Amerika.

Von

Dr. F. Heyer.

Am 27. August verliess ich auf der „Rhätia“, einem Dampfer der „Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft“, Hamburg. Ich beabsichtigte schon früher abzureisen, konnte aber keinen Platz auf einem Schiffe finden, da um diese Jahreszeit der Andrang von Passagieren ein sehr starker ist, weil viele Amerikaner, die den Sommer über in Europa zugebracht haben, um diese Zeit nach Amerika zurückkehren.

Ohne erhebliche Unfälle zu erleiden, landete unser Dampfer am 7. September im Hafen von New-York. Die Einfahrt gewährt einen hübschen Anblick. Das hügelige Terrain ist theilweise bewaldet und mit Gärten bedeckt. Nach der Ausschiffung wird man aber bald auf etwas Anderes gelenkt. New-York kann man als die Thür von Amerika betrachten, wo sich alles zusammenfindet, was von ausserhalb kommt. Der erste Anblick nach dem Betreten der Stadt ist nichts weniger wie schön. Am Hafenplatze herrscht ein reger Verkehr. Die Strassen sind schmutzig und ab und zu erblickt man auch Gestalten, die dem Einwanderer, der in Amerika eine neue Heimath sucht, keineswegs freudige Aussichten eröffnen. Es gehören manchmal starke Nerven dazu, die im Elend verkommenen Individuen anzusehen.

Für die Einwanderer hat man allerdings insofern gesorgt, dass sie nach der Landung nicht von zweifel-

haften Gasthausbesitzern und anderem Gesindel ausgebeutet werden. Man begünstigt die Einwanderung, aber man will Leute haben, die etwas Geld mitbringen, um sich irgend wo als Farmer ansiedeln zu können. Deshalb sorgt man auch dafür, dass ihnen das Mitgebrachte möglichst erhalten bleibt. Nachdem die Cajüten-Passagiere ausgeschifft sind, werden die im Zwischendeck reisenden Auswanderer nach Castle-Garden gebracht, einem Institute, wo sie zunächst Unterkunft finden und wo ihnen alle mögliche Auskunft ertheilt wird. Das mitgebrachte Geld wird ihnen nach dem Tagekurse umgewechselt. Wer weiter reisen will, erhält dort auch Eisenbahnbillets bis zu seinem Bestimmungsorte u. s. w. Niemand darf Castle-Garden betreten, der nicht dazu berechtigt ist.

Die Einwanderer sind also von Staatswegen vor dem ausbeutenden Gesindel geschützt. Dies hindert natürlich nicht, dass Jemand, wenn er Castle-Garden verlässt, dennoch Gaunern in die Hände fällt. Durch Herrn Pastor Keil, einen Beamten in Castle-Garden, gelang es mir, die Einrichtung kennen zu lernen. Das Innere macht keinen freundlichen Eindruck. Die Leute hocken mit Sack und Pack umher und an manchen Gesichtern kann man erkennen, dass sie der Zukunft nicht so gleichgültig entgegen sehen.

In New-York habe ich in einem kleinen Hotel, dem Teutonia House, gewohnt, in welchem Auswanderer verkehren. Ich wurde durch Herrn Pastor Keil dorthin geführt. Elegant war es nicht; es wurde eben nur soviel geboten, als zum Leben nothwendig ist. Der Eigenthümer, Herr Disch, diente mir aber als tüchtiger Führer in und um New-York.

Neben den schmutzigen besitzt New-York auch schöne Stadttheile, so am Central-Park. Derselbe ist 850 Acker (343,99 ha) gross und enthält neben einer kleinen Menagerie, einem Kunstmuseum etc. auch einen Obelisken aus Egypten, an dem sich aber die Einflüsse der Atmosphärilien schon in bedenklichem Maasse bemerklich machen. Der Central-Park bietet manche hübsche Partien. Es ist eigentlich alles darin enthalten, was sich der Gartenkünstler wünscht: Seen, Felsen, Berge, Thäler etc. Eine besondere

Sorgfalt hat man auf die Herstellung der für Fussgänger bestimmten Wege verwendet. Sie sind nämlich asphaltirt. Derartiges gehört eigentlich nicht in eine wirklich schöne Parkanlage. Man hat aber der Bequemlichkeit des Verkehrs Rechnung getragen, so dass die Wege auch bei Regenwetter passirbar sind, was bei gewöhnlichen Wegen oft mit Unannehmlichkeiten verbunden ist. Werden gewöhnliche, nicht sehr sorgfältig im Stande gehaltene Wege bei Regenwetter benutzt, so werden sie schliesslich in einen Morast verwandelt oder das Publikum geht über die Rasenplätze und verdirbt diese. Aus diesem Grunde werden auch manche Garten-Anlagen bei Regenwetter geschlossen.

Die Asphaltirung hat ausserdem noch den Vortheil, dass die Wege nicht vom Unkraute gereinigt zu werden brauchen, was bei grösseren Anlagen im Laufe des Jahres bedeutende Ausgaben verursacht. Die asphaltirten Wege haben aber auch wieder den Nachtheil, dass sie sich im Sommer, wegen ihrer schwarzen Farbe, zu sehr erhitzen.

In der Umgebung von New-York befinden sich auch grosse Handelsgärtnereien, unter denen besonders Peter Henderson zu nennen ist. Die Rosentreiberei wird ausgedehnt betrieben, wozu besonders La France, Maréchal Niel und Sunset verwendet werden. Hochstämmige Rosenbäumchen sieht man in den Vereinigten Staaten eigentlich gar nicht. Sie sollen dort nicht gut fortkommen. Man hat es wohl damit versucht, zieht es aber vor, jetzt nur wurzelächte zu pflanzen. Unter den übrigen gewöhnlich in den Handelsgärtnereien kultivirten Pflanzen werden auch einige aus Deutschland bezogen, wie Blumenzwiebeln und Maiblumen. Letztere sollen in den Ver. Staaten nicht gut gedeihen, sondern bald in eine gewöhnliche Sorte ausarten.

New-York als bedeutender Handelsplatz hat auch bedeutende Umsätze in Obst. Während meiner Anwesenheit war die Pfirsichernte in vollem Gange und in der Umgebung der Stadt hingen Aepfel- und Birnbäume überall voller Früchte. Die Obsternte war gut ausgefallen. Ausser den nordamerikanischen werden auch die übrigen Früchte Amerikas in New-York in grossen Mengen umgesetzt.

Nach achttägigem Aufenthalte in und um New-York wandte ich mich nach Philadelphia und hielt mich dort ebenfalls eine Woche auf. Philadelphia macht einen etwas freundlicheren Eindruck. Es herrscht dort zwar noch viel Verkehr, aber doch nich in dem Maasse wie in New-York. Einen besonderen Anziehungspunkt für mich bildete die dort stattfindende landwirthschaftliche Ausstellung, welche dort alljährlich auf einem eigens dazu erworbenen Grundstücke abgehalten und auch sehr besucht wird. Da bezüglich der Bodenkultur noch manche Fortschritte gemacht werden können und jeder bestrebt ist, in möglichst kurzer Zeit vorwärts zu kommen, so werden die Ausstellungen von den Farmern sehr besucht, weil sie dort irgend welche Verbesserungen vorfinden und sich im Allgemeinen über den Stand der Dinge orientiren können.

Wegen der hohen Arbeitslöhne ist man stets darauf angewiesen gewesen, Maschinen zu erfinden, die einen möglichst grossen Theil menschlicher Arbeitskraft ersetzen können. Die Maschinen-Ausstellungen sind daher gewöhnlich sehr umfangreich. Viele Geräthe sind aber wenig sorgfältig gearbeitet. Was landwirthschaftliche Maschinen anbelangt, so bin ich der Ansicht, dass sie in Deutschland viel dauerhafter gearbeitet werden. Viel Aufmerksamkeit erregte die neue „Peerless“ Strassenlocomotive der Geiser Manufactory Compagnie von Waynesboro in Pensylvanien, welche auf dem Ausstellungsplatze umherfuhr. Es wurden mit der Maschine komplicirte Wendungen ausgeführt und sie bewegte sich dabei mit Leichtigkeit auch auf unebenem Terrain. Sie fuhr ohne Schwierigkeiten durch seichte Gräben und konnte auch schnell zum Stehen gebracht werden. Die Maschine hat sechs Räder, von denen die beiden grösseren sehr breitspurig und an ihrem Umfange mit parallelen, canellirten Vertiefungen versehen sind, die jedoch nicht parallel der Achse, sondern schräg verlaufen, so dass sie eine aus spitzen Winkeln bestehende Spur hinterlassen. Zum ersten Male sah ich auch einige Locomobilen, denen sechsscharige Pflüge angehängt waren, mit welchen sie auf einem Theile des Ausstellungsplatzes umherfuhren und den Boden aufpflügten, während ihn ver-

schiedene Walzen wieder festdrückten. Derartige Dampfpflüge sollen aber nur auf schwerem Boden anwendbar sein, weil die Locomobile, trotz ihrer breiten Räder, auf lockerem Boden leicht einsinkt. Auf dem Ausstellungsplatze arbeiteten die Locomobilen mit den angehängten Pflügen musterhaft und bewegten sich auch mit Leichtigkeit. Eine „Chamber'sche“ Dampfziegelpresse war ebenfalls in Thätigkeit und arbeitete sehr gut. Aus einem Behälter, in welchem sich der Ziegelthon befindet, wird der letztere in Form eines Prisma's von der Dicke und Breite eines Ziegelsteines herausgetrieben. Ein gleichmässig sich bewegendes Rad schneidet von diesem Prisma gleich grosse Stücke ab, welche die einzelnen Ziegelsteine darstellen und die dann durch Elevatoren weiter befördert werden.

Mähmaschinen von verschiedener Construction waren sehr zahlreich vorhanden. Ferner wurde eine Bindemaschine in Betrieb gesetzt. Das auf den Boden ausgebreitete Getreide wurde von der darüber hinwegfahrenden Maschine aufgerafft und in gleich grosse Garben mit Bindfaden gebunden, die dann herabgeworfen wurden. Auch verschiedene Göpel und Trittmaschinen waren in Thätigkeit.

Bei letzteren wurde ein Pferd oder ein Maulthier verwendet. Dasselbe bewegt sich auf einer schiefen Ebene, welche aus Ketten und darauf befestigten Brettern hergestellt ist und durch das vorwärts schreitende Thier bewegt wird, so dass das Thier immer an derselben Stelle bleibt, während die schiefe Ebene sich unter ihm nach rückwärts bewegt. Eggen, Pflüge, Säemaschinen, Windmotoren etc. waren ebenfalls sehr zahlreich vertreten.

Unter dem Farquar-Dampfkessel, welcher zum Betriebe der Maschinen im Ausstellungsgebäude aufgestellt war, befand sich eine neue, vom Ingenieur Gelbach eingerichtete Feuerung, in welcher Kohlenstaub als Brennmaterial, wie bei der Wooten'schen Locomotive, verwendet wird. Der Kohlenstaub, der früher unbenutzt liegen blieb und sogar hinderlich im Wege lag, wird jetzt für 60 Cents pro Tonne (12 Pfg. pro 50 kg) verkauft, während eine Tonne der besten Kohle 3 Doll. (62 Pfg. pro 50 kg) kostet. Mit Kohlenstaub soll aber ebenso viel Dampf erzeugt

werden können, wie mit einem gleich grossen Quantum Kohle. In der Feuerung soll auch wenig Asche und Schlacke zurückbleiben, sondern vielmehr alles verbrannt werden. Der Rost besteht aus einer Reihe ziemlich dicht neben einander liegender Stäbe, welche tief genug sind, so dass sie stets etwa 10 cm in einen mit Wasser gefüllten Behälter hineintauchen. Die Roststäbe werden dadurch verhältnissmässig kühl erhalten und werden deshalb nicht so bald unbrauchbar, wie die in der gewöhnlichen Weise gebrauchten. Zwischen Wasser und Feuerbett wird durch ein Gebläse ein Luftstrom eingeführt. Wenn der Indikator anzeigt, dass das Wasser im Behälter nahezu verdampft ist, wird neues hinzugelassen. Von der Asche soll nur sehr wenig in das darunter befindliche Wasser fallen. Sie soll vielmehr, wie bereits erwähnt, fast ganz verbrannt werden, so dass höchstens alle vierzehn Tage eine Reinigung und Entleerung des Wasserbehälters nothwendig wird. Das Abkühlen der Roststäbe soll die Bildung von Schlacken auf denselben verhindern, so dass auch die nicht verbrannte Asche leicht entfernt werden kann. Diese Feuerung soll bei allen Dampfkesseln anwendbar sein, leicht eingerichtet werden können und soll ferner auch den Verbrauch von Sägespänen, Gerberlohe, Staub von Anthrazit, bituminöser Kohle und Coke gestatten. Das Monometer des auf diese Weise in der Ausstellung geheizten Kessels zeigte 70 und 80 Pfd. Druck.

Die Ausstellung von Hausthieren war reich beschickt. Die Thiere waren meist in langen, getrennt von einander liegenden und aus Holz gebauten Ställen untergebracht. Durch die Mitte derselben führte ein Gang, zu beiden Seiten desselben standen die Thiere. Auffallend war, dass eigentlich nur Rassethiere ausgestellt waren. Wie ich nachher erfuhr, sollen dieselben meist aus sogenannten Luxus-Farmen stammen, die sehr wohlhabenden Leuten gehören. Von Rindern waren vertreten: Shorthorns, Devons, Jersey's, Holsteiner, Ayrshires und Herefords. Unter den Pferden befanden sich viele Vollblut-Thiere, sowie importirte Percherons und mehrere englische und französische Kutschpferde. Von Schafen waren Merinos, Southdowns, Leicesters

und verschiedene andere englische Rassen vorhanden. Ganz vorzüglich war die Ausstellung von Schweinen. Die Thiere waren von kolossaler Grösse und gut gemästet. Einige von ihnen sollen mehr als 800 Pfund (362,8 kg) wiegen. Ferner waren Esel und Maulthiere vorhanden, welche letztere in den Vereinigten Staaten überhaupt häufig als Zugthiere verwendet werden.

Auch eine Hunde- und Geflügel-Ausstellung war vorhanden und in einem hölzernen Gebäude, in welchem die Glastafeln der Fenster schachbrettartig aus weissem und blauem Glase hergestellt waren, befand sich eine Ausstellung von Hausthieren des Generals Pleasanton. Derselbe behauptet nämlich, dass das blaue Licht einen günstigen Einfluss auf die Entwickelung und die Gesundheit der Thiere ausübe. Ob dem wirklich so ist, darüber erlaube ich mir kein Urtheil. An verschiedenen Stellen waren auch Brutapparate aufgestellt, an welchen man das Auskriechen der Hühnchen beobachten konnte.

Unter den ausgestellten Thieren befanden sich viele werthvolle. So soll eine Jersey-Kuh „Prinzess“ 10,000 Doll. (Mk. 42,500), ein Jersey-Bulle „Black Prince“ 16,000 Doll. (Mk. 68,000) gekostet haben. Für Hunde wurden unglaublich hohe Werthsummen angegeben. So soll der von Page ausgestellte und dem Herzog von Southerland gehörende Pürschhund „Dunrobin“ einen Werth von 10,000 Mk. 42,000), die Mastiffs „Dolly Varden“ und „Hero II.“ einen Werth von 3000 (Mk. 12,750) resp. 5000 (Mk. 21,000), fünf andere ausgestellte Hühnerhunde sollen 50,000 (Mark 212,500), ein Pointer „Don“ 1,000 (Mk. 4,250) und ein Gordonsetter „Pilot“ 10,000 Doll. (Mk. 42,500) werth sein. Mit Hunden und Pferden wurden schliesslich auch Wettrennen veranstaltet. Als Curiosum war ein 34 Jahre alter Hengst ausgestellt, der allerdings einen Senkrücken hatte, im Uebrigen aber gut genährt und rüstig war.

Verschiedene Wirthschaftsgegenstände, wie Butterfässer, Butter-Knet- und Waschmaschinen etc. waren ebenfalls reichlich vertreten. Ferner Conserven und Obstwein. Das Obst (Aepfel, Birnen, Pfirsiche, Aprikosen, Weintrauben etc.) befand sich in einem Zelte. Die Früchte waren ausstell-

ungswürdig und waren meist auch mit Namen versehen auf Teller oder in Körbchen gelegt. Es befanden sich viele Sorten darunter, die auch in Deutschland cultivirt werden, die sich aber etwas verändert und theilweise auch andere Namen erhalten haben.

Ueber die Erzeugnisse des Gartenbaues liesse sich noch vieles sagen. In einer grossen Halle waren stattliche decorative Pflanzen, wie Palmen, Cycadeen, Pandanus etc. aufgestellt. Kleinere und seltnere Pflanzen, abgeschnittene Blumen, besonders Rosen, befanden sich in einem anderen Zelte. Unter den zum Binderei-Geschäft geeigneten Pflanzen erwähne ich zwei, die sich ganz besonders dazu eignen, weil sie vielfach verwendet werden können, hübsch aussehen und nicht so leicht verwelken. Die eine ist Smilax asparagoides, welche in Amerika in Glashäusern auf Stellagen in grossen Mengen gezogen wird. Die Stellagen sind mit einer 15 cm hohen Erdschicht bedeckt, in welche die Smilax 15 cm von einander entfernt gepflanzt werden. Von jeder Pflanze wird ein Faden oder ein dünner Draht in die Höhe gezogen, an welchem die Zweige emporwachsen. Später kann man den ganzen Draht oder Faden abschneiden und hat dann eine Guirlande, die zur Binderei und Decoration sehr gut verwendet werden kann. Die andere Pflanze ist Asparagus plumosus, dessen hübsche Belaubung sich ebenfalls sehr gut zur Binderei eignet.

Auf dem Ausstellungsplatze war sogar auch eine Schneider-Werkstatt etablirt, in welcher Herrenkleider fabricirt wurden. Das darin beschäftigte Personal bestand aus einem Zeichner, der die auszuschneidenden Theile auf den Stoff zeichnet, zwei Zuschneidern, die mit grossen und scharfen Messern, deren Klingen etwa 30 cm lang sind, den sechs- oder achtfach übereinander gelegten Stoff nach den oben aufgezeichneten Mustern zuschneiden. Die Zuschneidemesser werden in schmalen Spalten, die sich in der Tischspalte befinden, mit der Schneide senkrecht gegen den auf den Tisch gelegten Stoff und in der Richtung der aufgezeichneten Muster auf und ab bewegt. Auf diese Weise wird das Zuschneiden übrigens viel schneller als mit der Scheere ausgeführt, und es werden auf einen Schnitt gleich mehrere

Stücke ausgeschnitten, die natürlich genau von gleicher Grösse sind. Das zugeschnittene Material wurde von mehreren Arbeitern und Arbeiterinnen mit Nähmaschinen zusammengenäht, welche letztere durch einen electrischen Motor in Betrieb gesetzt wurden.

In Philadelphia befinden sich auch mehrere Conserven-Fabriken. In eine der grösseren waren allein 13 Pferde nöthig, welche die erzeugten Conserven, meist kleine Kübel mit 10 Pfund (4,5 kg) Inhalt, fort-, oder das zu verarbeitende Material herbeischafften. Ein Buchhalter überwacht und registrirt alles, was in die Fabrik hineingebracht wird, ein anderer alles, was heraus geht.

Philadelphia besitzt noch ausgedehntere Ländereien für Parkanlagen als New-York. Dieselben sind eigentlich zu gross, denn wenn sie alle in gutem Zustande erhalten werden sollten, dann würden ungeheure Summen dazu erforderlich sein. An vielen Stellen hat man daher auch weiter nichts gethan, als Fahrwege hindurchgelegt. Der Park ist am Schuylkill-Flusse belegen und soll einen Flächenraum von 2991 Acker (1210,3 ha) umfassen, 36 englische Meilen (57,93 km) Fuss- und 30 Meilen (48,28 km) Fahrwege enthalten. Da das Terrain nicht eintönig ist, sondern viele natürliche Abwechslungen enthält, so steht wohl zu erwarten, dass der Park in Zukunft noch eine grössere Bedeutung erlangen wird. Er enthält auch einen zoologischen Garten und die von der Weltausstellung herstammende Gartenbauhalle. Letztere ist ein schönes grosses Glashaus, welches mächtige Palmen und andere grosse Warmhauspflanzen enthält. Ausserdem sind noch ein paar andere Glashäuser vorhanden, in welchen kleinere Pflanzen cultivirt werden. In der Umgebung der Glashäuser ist der Park in gutem Zustande erhalten und reichlich mit Blumen und Teppichbeeten geschmückt. Auch Wasserbehälter sind vorhanden, die verschiedene Nymphaeen, Nelumbien und andere Wasserpflanzen enthalten.

Ein Theil der Teppichbeete liegt in einer breiten und langen grabenartigen Vertiefung. Für die Beete ist dies insofern günstig, als der Boden in der Vertiefung nicht so schnell austrocknet, sondern gleichmässig feucht bleibt, so

dass sich auch die Teppichpflanzen gleichmässig entwickeln können.

In Philadelphia sind auch viele Bäume und Sträucher mit Etiquetten versehen, welche den botanischen Namen, den gewöhnlichen und die Heimat der betreffenden Pflanzen angeben. Diese Einrichtung ist in Deutschland schon vor längerer Zeit eingeführt, sie hat aber noch nicht die zu wünschende Ausbreitung erlangt.

Von Philadelphia ging ich über Baltimore nach Washington, dem Regierungssitze der Vereinigten Staaten. In Baltimore giebt es mehrere grosse Conserven-Fabriken, in welchen viel Obst, besonders das in dem pfirsichreichen Delaware gewachsene, verarbeitet wird. Der Stadt Washington hat man durch schöne Garten und Parkanlagen ein würdiges Äussere verliehen. Das weithin sichtbare Capitol steht auf einem Hügel und ist von Parkanlagen umgeben. Die zu ihm führenden Strassen sind mit Bäumen bepflanzt und andere öffentliche Gebäude, wie das Weisse Haus, das Smithsonian-Institut, das Agrikulturedepartement, das Washington-Monument etc. liegen ebenfalls inmitten von Parkanlagen. Washington besitzt ferner einen botanischen Garten und auch einen Vermehrungsgarten, in welchem letzteren alle die zur Bepflanzung der öffentlichen Anlagen erforderlichen Gewächse erzogen werden. Der botanische Garten enthält mehrere Glashäuser und viele schöne Pflanzen. Er hat aber nicht ein so streng wissenschaftliches Aussehen und besitzt auch keine so reichen Pflanzensammlungen, wie die meisten europäischen botanischen Gärten, sondern er ist mehr ein schöner Garten.

Das Department of Agriculture besitzt ausser seinen Versuchs- und Sortimentsgärten auch Glashäuser, in welchen Südfrüchte, Orangen- und Citronenbäume etc. angepflanzt sind. In einem andern Glashause befinden sich zahlreiche Weinsorten. Man ist überhaupt bestrebt gewesen, von den in den verschiedenen Theilen der Vereinigten Staaten cultivirten Fruchtarten einige Repräsentanten zu haben. Es werden aber auch auf die Förderung des Land- und Gartenbaues hinzielende Versuche angestellt. Auch Sammlungen von Getreide, Früchten, Imitationen von Obst, ausgestopften

Hühnern zahlreicher Rassen, Herbarien etc. sind vorhanden, überhaupt Dinge, die in ein landwirthschaftliches Museum gehören. In den Parkanlagen befinden sich viele schöne Bäume, wie Magnolien, Glyptostrophus, Gingko etc. Die Gingkobäume entwickeln ein üppiges Wachsthum und zeigen dabei eine charakteristische Eigenschaft der Nadelhölzer nämlich regelmässig in Wirtel gestellte Aeste, wie bei den Tannen. Vor dem Department of Agriculture befindet sich eine ganze Allee davon und in der Nähe des botanischen Gartens eine Allee von Glyptostrophus und Magnolien. Die Nadelhölzer gedeihen dort sehr gut. Man findet schöne Exemplare von Thuja, Cupressus, Taxus, Pinus etc. Sie werden auch häufig zu regelmässigen Formen, Pyramiden, verschnitten. Dies geschieht sogar auch bei Pinus-Arten, wie Pinus Pinsapo. Wenn es mit Umsicht ausgeführt wird, dann fällt es auch nicht so sehr auf; die Bäume erhalten aber eine regelmässige pyramidale Gestalt. Zur Bepflanzung der Strassen und Plätze werden meist Ahorn-Arten verwendet. Einige Meilen von Washington ist auch noch Urwald vorhanden, in welchem Magnolien, Tulpenbäume und zahlreiche Eichenarten vorkommen. Im Herbste nimmt sich der amerikanische Wald schön aus. Aus der Entfärbung der Blätter, besonders bei Eichen und Ahornen, entstehen mannigfaltige Farbentöne, die durch das Grün, wenn sie von Nadelhölzern unterbrochen werden, lebhafte Contraste hervorrufen.

Von Washington kehrte ich nach dem Staate New-York zurück und hielt mich zunächst ein paar Tage auf der Universität in Ithaca auf, an welcher Landwirthschaft und Gartenbau gelehrt werden, und zu welcher auch ausgedehnte Ländereien und Viehheerden gehören. Gärten und Felder finden sich überhaupt bei allen Anstalten, wo Gartenbau und Landwirthschaft gelehrt werden, so dass sie mit der Praxis immer in Beziehung stehen.

Die Unterrichts-Anstalten sind von den deutschen wesentlich verschieden, was auf ihre Entstehung und Entwickelungsgeschichte zurückzuführen ist. Während die deutschen Universitäten, aus dem Mittelalter herausgewachsen, neben den Fachwissenschaften die höchste humanistische

Bildung anstreben und bei den Studirenden auch schon ein umfassendes Wissen voraussetzen, sind die amerikanischen aus materiellen Bedürfnissen hervorgegangen und huldigen zunächst vorwiegend auch diesen. Das Studium der technischen Wissenschaften und anderer, die auf directen Erwerb Bezug haben, bildete den Anfang und erst nachher kamen die humanistischen hinzu. Ihre Entwickelungsgeschichte ist also genau umgekehrt, wie die der deutschen. Der Amerikanismus mit seinem hastigen Bestreben nach Erwerb spiegelt sich auch in den höheren Lehranstalten ab. Das Studium ist zunächst immer auf das Praktische gerichtet und nur nebenbei huldigt man auch den allgemein bildenden Wissenschaften. Den Studirenden fehlt deshalb auch eine Vorbildung, wie sie auf unseren höheren Lehranstalten, den Gymnasien etc., erlangt wird. Man hat zwar auch versucht, die deutschen Lehranstalten nach Amerika zu verpflanzen; sie haben aber dort keinen durchschlagenden Erfolg gehabt, weil die Studirenden bald erwerbsfähig ins öffentliche Leben treten sollen und deshalb keine Zeit haben, eine mehrere Jahre dauernde regelrechte Vorbildung zu erlangen. So hatte man früher auf dem landwirthschaftlichen College in Manhattan in Kansas, das man, mit unseren Lehranstalten verglichen, einer Akademie oder einer polytechnischen Schule gleichstellen könnte, auch alte Sprachen gelehrt; man hat sie aber wieder fallen lassen und dafür practische Fächer eingeführt. Diese Anstalt besitzt nämlich auch eine Schmiede und eine Tischlerei, in welchen die Schüler unterrichtet werden. So sonderbar diese Einrichtung auf den ersten Blick erscheint, so zweckmässig soll sie dort sich bewährt haben. Wie mir mitgetheilt wurde, hat diese Einrichtung neben ihrer rein practischen Seite auch noch eine andere. Die Schüler lieben es, nach dem Verlassen der Hörsäle irgend etwas anzufertigen. Der eine baut einen Tisch, ein anderer einen Schrank u. s. w. und freuen sich, wenn es fertig gestellt und gut ausgefallen ist. Dieser practische Unterricht soll vor Abspannung durch den theoretischen schützen. Die Schülerinnen, denn in den höheren Lehr-Anstalten sind beide Geschlechter vertreten, erhalten an diesem College

dafür Unterricht im Haushalten. Sie lernen alle möglichen Hausarbeiten, Nähen, Kochen etc. kennen und beschäftigen sich auch mit Gärtnerei und Landwirthschaft. Sie bebauen ihre Beete, pflanzen Gemüse u. s. w. Während meiner Anwesenheit war eine elegant gekleidete junge Dame gerade damit beschäftigt, kleine Topfpflanzen in grössere Blumentöpfe umzusetzen. Diese Arbeit ging auch mit Geschicklichkeit und Gewandtheit von Statten. Der Professor für Gartenbau theilte mir mit, dass diese Dame einen Cursus im Gartenbau durchgemacht hätte. Für die Kunst ist auch gesorgt. In der Anstalt sind mehrere kleine Zimmer, in welchen je ein Piano steht, so dass die Damen auch der Musik huldigen können. Auch Telegraphen und eine Druckerei sind vorhanden. Das Setzen und Drucken wird von den Schülern besorgt und die Publikationen der Anstalt, Programme etc. werden ebenfalls von den Schülern gesetzt und gedruckt. Alle diese Dinge regen den Geist vielseitig an und der Einblick in die verschiedenen Gewerbe schützt die Schüler vor einer einseitigen Ausbildung. Das will man auch haben, weil man in Amerika häufig den Erwerbsberuf wechselt.

Der Unterricht wird von beiden Geschlechtern gleichzeitig besucht. Schüler und Schülerinnen haben sich gewöhnlich etwas gesondert. Der vortragende Lehrer wird von seinen Zuhörern zuweilen unterbrochen und um Erklärungen und weitere Auskunft gebeten. So interessirten sich in der Unterrichtsstunde über Pflanzenkrankheiten einige Damen eingehender für die Mehlthaupilze. Die Schüler schreiben gewöhnlich nach und haben auch Leitfäden für die betreffenden Disciplinen.

Des Morgens vor dem Beginne des Unterrichts findet Gottesdienst statt, welcher von Professoren und Schülern besucht wird. Als Kirche dient ein in der Anstalt eigens dazu hergerichteter Raum. Auf die verschiedenen Confessionen wird keine Rücksicht genommen. Der Gottesdienst ist einfach christlich. Einer der Professoren liest einen Abschnitt aus der Bibel vor, dann folgt Gesang und Gebet. Dieses Vorgehen soll allgemein Befriedigung erfahren haben. Die Universität Ithaka besitzt eine kleine

Kirche, in welcher Prediger verschiedener Confessionen Gottesdienst abhalten. Nur die katholischen Geistlichen haben es abgelehnt, mit anderen Confessionen dieselbe Kirche zu benutzen. In diesem Theile des Staates New-York findet man ausgedehnte Apfelbaum-Pflanzungen und viele von den grossen Obstdörren, welche besonders die bekannten amerikanischen Apfelschnitte liefern. Ich habe derartige Apparate an verschiedenen Orten gesehen, wie in Rochester, Geneva, Ithaca, Mount, Morris etc.

In dieser Gegend giebt es auch einen anderen Anziehungspunkt, nämlich ausgedehnte Baumschulep. Die bedeutendsten befinden sich in Geneva und Rochester. Wenn man einen Vergleich aufstellen darf, dann kann man ungefähr sagen, dass das, was Quedlinburg und Erfurt in Deutschland oder Europa für den Samenbau, sind Geneva und Rochester bezüglich der Baumschulen für den östlichen Theil der Vereinigten Staaten. Wie man in der grossen Flur von Quedlinburg vorwiegend Samenbau findet, so besteht die Umgebung von Geneva zu einem grossen Theile aus Baumschulen. In der Nähe von Geneva befindet sich auch die landwirthschaftliche Versuchsstation des Staates New-York, zu welcher Laboratorien, Felder und Gärten gehören.

Auf der Reise weiter nach Westen kam ich an den Niagara-Fällen vorüber und hielt mich einen Tag dort auf, welche Zeit auch gerade genügt, um das Naturwunder zu sehen. Die Wasserfälle machen auf jeden Besucher gewiss einen gewaltigen Eindruck und sind schon von Weitem durch das Brausen des herabstürzenden Wassers bemerkbar. Die mächtige Gewalt des herabstürzenden Wassers wird aber erst recht empfunden, wenn man unter den Fällen steht. Dahin zu gelangen, ist allerdings nicht so einfach. Es gehört ein Führer dazu und man muss vorher auch einen dazu geeigneten Anzug anlegen. Eine wollene Jacke, Halstuch, hohe Stiefeln, darüber wasserdichte Beinkleider und einen wasserdichten Mantel mit Kapuze, so dass blos das Gesicht herausschaut. So ausgestattet tritt man unter Leitung des Führers den leidlich hergerichteten Weg an. Aber schon lange bevor man den Fall

erreicht hat, ist man über und über nass. Das nach dem Herabstürzen hoch aufspritzende Wasser wird von dem starken Luftzuge fortgetragen und dem Besucher entgegengeschleudert, so dass das Sehen und Athmen sehr erschwert wird. Wenn man schliesslich näher kommt, muss man sich umdrehen und die Wanderung rückwärts fortsetzen, weil der Luftdruck ein so starker ist, dass das Athmen ungemein erschwert wird. Von dem ebenfalls rückwärtsgehenden Führer wird man durch Ziehen am Mantel dem Falle näher gebracht und gelangt schliesslich auch darunter, und kann sich dann in einer Nische das Wasser aus den Augen wischen, um die über sich herabstürzenden Wassermassen zu betrachten. Der Führer bemüht sich zwar, einige erklärende Worte hinzuzufügen; sie verhallen aber in dem fürchterlichen Getöse. Bekanntlich stürzt das Wasser 54 m hoch herab. Auf der amerikanischen Seite sollen die Fälle 330 m und die auf der kanadischen Seite 550 m breit sein. Das Verlassen des Falles ist mit denselben Unannehmlichkeiten verbunden wie der Zugang.

Von den Niagara-Fällen reiste ich am südöstlichen Ufer des Erie-Sees weiter nach Süden durch Pensylvanien und Ohio. Am südlichen Ufer des Sees, besonders bei Sandusky und auf einigen in der Nähe gelegenen Inseln, wird viel Weinbau betrieben. Man findet ihn allerdings schon an verschiedenen Orten im Osten. Sandusky, die Inseln und das naheliegende Toledo sind aber bezüglich des Weinbaues besonders bekannt. Europäische Reben findet man hier jedoch noch nicht, sondern nur amerikanische, weil erstere vom Traubenpilze und der Reblaus zu sehr zu leiden haben. In Toledo befinden sich auch einige grössere Weinhandlungen, in welchen man Gelegenheit hat, die aus amerikanischen Trauben hergestellten Weine zu versuchen.

Aus Ohio ging ich wieder nördlich nach Michigan und besuchte dort das grosse und gut eingerichtete landwirthschaftliche College in Lansing. Nachher wandte ich mich südwestlich und gelangte durch Indiana nach Illinois. In Chicago herrscht ein fast ebenso reges Leben wie in New-York, weil dort viele Eisenbahnen einmünden, welche die Producte aus dem Süden und Westen herbeischaffen. Von

den Sehenswürdigkeiten in Chicago sind zu erwähnen die grossen Getreide-Elevatoren, die Börse und die grossartigen Schlächtereien. Unter letzteren besuchte ich die von Armor. Dieselbe liegt einige Meilen ausserhalb der Stadt an der Eisenbahn. Bevor man an die eigentlichen Schlachthäuser gelangt, muss man den Thierpark passiren, über welchen eine lange hölzerne Brücke führt, von welcher aus man die zahlreichen Koppeln überblicken kann. Die ankommenden Rinder werden nach ihrem Mästungszustande in die Koppeln vertheilt. Die Treiber sind alle zu Pferde. Vor der einen Längsseite des Schlachthauses, in welchem die Rinder geschlachtet werden, befindet sich eine grosse Koppel. Diese hat auf derselben Seite zahlreiche Thüren, vor welchen sich je ein Verschlag befindet, gerade gross genug, dass ein Rind darin Platz hat. Diese Verschläge haben zwei Thüren, die eine mündet in das Schlachthaus und die andere, am entgegengesetzten Ende, in die grosse vor dem Schlachthause befindliche Koppel. Ist die Thür am Schlachthause geschlossen und die nach der Koppel zu offen, dann kann in jeden Verschlag ein Rind hineingetrieben werden. Sobald dies geschehen ist, wird auch diese Thür geschlossen. Die Verschläge sind oben offen; es sind nur ein paar starke Bretter darüber gelegt, auf welchen man gehen kann. Wenn die Verschläge gefüllt sind, dann fängt ein junger Bursche an dem einen Ende an, die Rinder zu erschiessen. Er gebraucht dazu einen Hinterlader von kleinem Kaliber und hält die Mündung desselben auf die Stirn. Sobald der Schuss fällt, stürzt das Thier wie vom Blitze getroffen zusammen; nur ab und zu wird ein zweiter Schuss nothwendig. Bald darauf wird die nach dem Schlachthause führende Thür geöffnet, ein Tau um die Hörner gewunden und dann wird das Thier ins Schlachthaus gezogen, wo das Abziehen etc. erfolgt. Es dauert gar nicht lange, dann ist eine Serie beseitigt und derselbe Vorgang wiederholt sich. Noch blutiger sieht die Schweineschlächterei aus. Obgleich in den Schlachthäusern auf grosse Reinlichkeit gesehen wird, so herrscht da drinnen doch eine eigenthümliche Luft, die zart besaitete Naturen nicht lange ertragen können. Ueberall fliesst Blut und überall begegnet

man mit Fleisch beladenen Karren. Eismaschinen sind vorhanden, welche die Räume kühl halten. Die Fleischzerkleinerungs-Maschinen zur Wurstfabrikation werden durch Dampf bewegt. Die Bottiche, in welchen das Fleisch durch sich auf und abwärts bewegende Stampfeisen zerkleinert wird, drehen sich langsam, so dass die Zerkleinerung eine gleichmässige wird. Zu diesen grossen Schlächtereien gehören auch grosse Lagerräume und ein Verkaufs-Local, in welchem allerdings alles recht einladend aussieht. Kunstbutter wird dort auch viel fabricirt. Man sollte meinen, dass bei dem reichen Rindviehstande in den Vereinigten Staaten viel Butter erzeugt würde. Dies ist aber nicht der Fall. In den Hotels kann man sicher darauf rechnen, dass man überall Kunstbutter erhält.

Der Transport der Rinder aus den grossen Ebenen nach den grossen Schlachtplätzen ist mit arger Thierquälerei verbunden. Es werden so viele Thiere in die Eisenbahnwagen gebracht, bis sie voll sind und die Thiere sich nicht umdrehen können. Dies geschieht deshalb, damit die Rinder nicht umfallen, wenn die Wagen einen Stoss erhalten. So eingepfercht müssen sie grosse Strecken ohne Futter und Wasser zurücklegen und der Koth sammelt sich in den Wagen an, so dass die Thiere ganz damit beschmutzt werden.

Von Chicago wandte ich mich am westlichen Ufer des Michigan-Sees wieder nördlich und zwar über Milwaukee, wo besonders viele Deutsche wohnen, bis zu dem noch nördlicher gelegenen Berlin. Es giebt dort ausgedehnte Marschen und Niederungen, in denen die Kronsbeeren im Grossen gebaut werden. Diese Ländereien, für die man früher gar keine Verwendung hatte, sind jetzt theurer als das beste Ackerland.

Auf dem beschriebenen Wege hat man auch wiederholt Gelegenheit, Urwald und stellenweise die einen traurigen Anblick gewährenden Ueberreste desselben zu sehen. Es wird immer noch so rücksichtslos gewirthschaftet wie früher und dies wird wahrscheinlich auch sobald nicht aufhören, weil die Verfassung der Vereinigten Staaten der Forstkultur keine günstigen Aussichten bietet. Man lebt

eben nur für die Gegenwart und für sich selbst. Die Forstkultur erfordert eine anhaltende Pflege und kann unter dem „après nous le déluge“ nicht gedeihen. Auf den Feldern sieht man sehr häufig angekohlte Bäume als den letzten Ueberrest des Waldes stehen. Im Winter werden die Bäume gefällt. Das Holz, welches benutzt werden soll, wird fortgeschafft, alles übrige bleibt liegen. Wenn dann im nächsten Sommer alles recht trocken ist, dann wird Feuer hineingelegt und hier und da nachgeholfen, so dass alles verbrennt. Die abgehauenen Stumpfe bleiben gewöhnlich noch jahrelang stehen; nur zuweilen werden sie mit Maschinen herausgezogen. Die darauf folgende Bestellung des Bodens ist sehr einfach. Auf die Asche wird Weizen oder eine andere Frucht gestreut und dann wird die Saat flach untergeackert. Durch den jungfräulichen Boden, den reichen Humusgehalt und die Aschendüngung wird dann gewöhnlich eine üppige Vegetation hervorgerufen.

Interessant war es für mich, an verschiedenen Orten Pyramidenpappeln (Populus fastigiata) zu finden, die entweder gesund waren oder dieselben krankhaften Erscheinungen zeigten wie in Deutschland, dass sie nämlich anfangen von oben herab trocken zu werden. In neuerer Zeit hat man ja das Trockenwerden auf parasitische Pilze zurückgeführt. Man behauptete an verschiedenen Stellen, dass die Pappeln nur dann trocken würden, wenn sie eine bedeutende Höhe erreicht hätten. Wenn sie aber ab und zu zurückgeschnitten werden, so dass sie wieder neue Zweige treiben, dann sollen sie gesund bleiben.

Aus Wiskonsin ging ich durch Illinois und Missouri nach Kansas. Je mehr man auf diesem Wege nach Westen kommt, um so mehr nimmt die Landschaft einen andern Charakter an. In Kansas wird der Baumwuchs immer seltener und schliesslich hat man hinreichend Gelegenheit. die ausgedehnten Länderein kennen zu lernen, die man Prairien nennt. Die Beschaffenheit des Bodens derselben ist für den Ackerbau zuweilen günstig, zuweilen nicht. Seiner Entstehung nach kann man zweierlei Bodenarten unterscheiden. In den Niederungen ist er sehr humusreich und ist aus der während langer Zeiträume entstehenden und

vergehenden Pflanzenwelt allmählig hervorgegangen. Dieser Bodenbildungsprozess kann auch durch sedimentäre Ablagerungen eingeleitet sein oder ist ganz auf letzterwähntem Wege erfolgt und hat später durch die Vegetation eine Humusdecke erhalten. Eine zweite Art sind die Hochlandsprairien, die durch die Verwitterung des darunter stehenden Gesteins entstanden sind.

Der Ackerbau ist aber nicht allein abhängig von einer leistungsfähigen Bodenbeschaffenheit, sondern auch von den meteorologischen Verhältnissen. Der hundertste Meridian bildet ungefähr die Grenze, bis zu welcher der Ackerbau noch mit gutem Erfolge betrieben werden kann. Diese Linie greift in einer Kurve an manchen Stellen etwas über den hundertsten Meridian nach Westen hinaus, an anderen bleibt sie aber hinter diesem zurück. In Kansas behauptete man, dass die feuchte Region in den letzten Jahren etwas nach Westen vorgeschoben sei, ohne aber eine hinreichende Erklärung dafür geben zu können. Die erwähnte westliche Grenzlinie hat eine jährliche Regenmenge von 20 Zoll (50 cm), was für einen nur mässig intensiven Betrieb der Landwirthschaft zu wenig ist. Die eigentliche Grenze muss in dieser Beziehung noch einige Meridiane weiter östlich gelegt werden, wo die jährliche Regenmenge 28 Zoll (70 cm) beträgt. Die feuchte östliche Region ist daher von der trocknen westlichen durch einen Gürtel getrennt, in welchem Landbau wohl noch betrieben werden kann, aber nicht mit grosser Sicherheit, weil in manchen Jahren grosse Trockenheit eintritt. Die Menge des jährlichen Niederschlages entscheidet nicht allein über die Anbaufähigkeit des Bodens, sondern eine gleichmässige Vertheilung der Niederschläge während der Vegetationszeit.

In der westlichen trockenen Region ist die Bebauung des Bodens nur noch da möglich, wo künstlich bewässert werden kann, was an mehreren Orten auch geschieht.

An der Westküste der Vereinigten Staaten giebt es, wegen des Einflusses des stillen Oceans wieder eine feuchte Region, wo auch ohne künstliche Bewässerung der Boden bebaut werden kann. Für gewöhnlich pflegt man in den Vereinigten Staaten von einem östlichen und einem west-

lichen Theile zu sprechen. Die Grenze wird zwar nicht genau angegeben, was aber westlich von Chicago und St. Louis liegt, wird gewöhnlich als westlich bezeichnet und Kalifornien pflegt man auch den „fernen Westen“ zu nennen. Die Ebenen in der regenarmen Region haben zuweilen eine grosse Ausdehnung. So wie das Auge auf dem Meere nur Himmel und Wasser, so erblickt es in den Prairien oft weiter nichts als den Himmel und eine ungeheuere mit Gras bedeckte Ebene, die nur hier und da durch geringe Bodenerhebungen unterbrochen wird, und nur an den Wasserläufen, an neuen Ansiedlungen und da, wo den Prairiebränden natürliche oder künstliche Schranken gesetzt sind, da finden sich auch Bäume und Strauchwerk. Die Prairiebrände sind nicht selten. Am Tage sieht man zuweilen breite Rauchwolken emporsteigen und des Nachts machen sie sich dadurch bemerkbar, dass der Horizont wie ein Flammenmeer erscheint. Auf einer Eisenbahnfahrt wurde es plötzlich sehr heiss und erstickender Rauch stellte sich ein. Wir fuhren eben an einem Brande vorüber, der sich auf der einen Seite des Bahngeleises befand. Die Brände werden zuweilen durch die Locomotive hervorgerufen, wenn Funken aus dem Schornstein fliegen und zufällig auf leicht brennbare Stoffe fallen. Die Eisenbahnverwaltungen lassen daher auch zu beiden Seiten der Bahn Streifen künstlich abbrennen. Anderenfalls können ihnen bedeutende Unkosten erwachsen, denn wenn das Feuer einmal angezündet ist, dann können in kurzer Zeit ein paar tausend Acker abbrennen. Um den Grasbestand vor herankommendem Feuer zu bewahren, pflügen manche Besitzer einen Streifen um, oder brennen ihn ab, so dass das Feuer nicht darüber hinweg kann.

Nach dem Winterregen sprosst das Gras aus dem Boden hervor, wird aber später im Sommer bald trocken. Da es dann nur selten oder gar nicht regnet, so bleibt das dürr gewordene Gras ganz gut erhalten und wird von den Thieren als Heu verzehrt. Sein Nährwerth ist jedenfalls geringer, als wenn das Gras rechtzeitig geschnitten und zu Heu gemacht wird. Letzteres geschieht allerdings auch. Das Heu wird dann auf grosse Haufen gebracht und für

den Winter aufbewahrt oder auch als Prairie-Heu verkauft. Die grossen Rinderheerden, die auf den Prairien leben, müssen sich jedoch Sommer und Winter ihr Futter selbst suchen.

Die Heerden machen einen befriedigenden Eindruck. Sie sind zwar nicht reinblütig, aber man ist bestrebt, die Zuchten immer mehr zu vervollkommnen. Die Holsteiner sollen sich für den fortwährenden Aufenthalt im Freien am besten eignen, weil sie den Unbilden der Witterung nicht so leicht erliegen. In manchen Wintern soll es vorkommen, dass 10 Procent des Bestandes zu Grunde gehen. Ausser Holsteinern sieht man auch sehr viel Blut von Shorthorn's, Jersey's, Hornlosen etc. Jeder Besitzer hat für seine Heerden ein bestimmtes Zeichen, welches allen Thieren eingebrannt wird. Wenn sich einige verlaufen haben oder zu anderen Heerden übergegangen sind, was nicht selten vorkommt, so werden sie, selbst nach längerer Zeit, doch wieder gefunden, weil die Zeichen allgemein bekannt sind.

Wenn ein Heerdenbesitzer seine schlachtfähigen Rinder nach Kansas-City oder nach Chicago bringt, wo sich die grossen Schlächtereien befinden, so hat er unter diesen Rindern oft einige aus fremden Heerden. Diese fremden Thiere, deren Eigenthümer man an den ihnen eingebrannten Zeichen erkennt, werden am Schlachtplatze den betreffenden Eigenthümern gut geschrieben. Da dies auf Gegenseitigkeit beruht, so werden die Heerdenbesitzer durch Ueberlaufen der Thiere von einer Heerde zu einer andern nicht geschädigt.

Die zahlreichen und grossen Büffelheerden, die früher die Prairien bevölkerten, sind jetzt so gut wie verschwunden. Wie alles, so ist auch die Ausrottung der Büffel im Grossen betrieben worden. Man schoss sie zum Vergnügen oder der Haut wegen. Das Fleisch blieb liegen und wurde von den Wölfen gefressen. Wie den Büffeln, so wird es auch noch manchen anderen Wildarten ergehen. Jagdgesetze giebt es wohl, aber es giebt niemanden, der für ihre Durchführung sorgt. Zur Ausübung der Jagd ist ausserdem ein Schein nicht nothwendig, denn es kann jeder auf die Jagd

gehen. Unter solchen Verhältnissen muss der Wildstand offenbar sehr leiden.

Die in den regenärmeren Gegenden noch am häufigsten gebaute Frucht ist der Mais, von welchem mehrere Sorten cultivirt werden. Ihm haben die Vereinigten Staaten ihre ausgedehnte Viehzucht mit zu verdanken. Wenn auch die nicht in Cultur genommenen Ländereien den grossen Heerden das Futter liefern, so wird das Mästen doch besonders mit Mais ausgeführt. Man pflanzt ihn drei Fuss ins Quadrat, so dass man den Cultivator in zwei Richtungen, senkrecht aufeinander, hindurchführen kann. Je häufiger dies geschieht, um so mehr Mais giebt es. Man kennt dies recht gut, führt es aber nicht überall durch.

Der Mais wird entweder reif abgeerntet und ins Trockene gebracht oder man treibt das Vieh, Pferde, Rinder und Schweine in die Felder und lässt sie die Maiskolben selber absuchen. Die Schweine sind in diesem Falle immer mit auf dem Felde, weil sie alles zu Boden gefallene Futter aufsammeln und auch die Excremente der Rinder und Pferde verzehren. Wird die Mast der Rinder intensiver betrieben, so werden sie in eine engere Koppel gebracht, wo sie nach Belieben von einer Mischung aus Mais, Hafer und Kleie bestehend, aufnehmen können. Die Schweine sind dann aber stets ihre Gesellschafter, weil das concentrirte Futter von den Rindern nicht vollständig verdaut wird. Man rechnet dabei im Durchschnitt auf jedes Rind zwei Schweine, die sowohl das von den Rindern verstreute Futter als auch deren Excremente fressen. In Kansas habe ich dies überall gesehen. Die Schweine fressen diesen Rindermist sehr gern; sie warten schon darauf und verzehren ihn stets warm. Wenn man einen Maiskolben daneben wirft, so fressen sie den Mist zuerst. Bei dieser Fütterungs-Methode, bei welcher also die Futtermittel zwei Verdauungsapparate passiren, werden sie jedenfalls auch ergiebig ausgenützt. Die Rinder verdauen nicht alles, denn im Dünger kann man noch kleine Körnerstückchen wahrnehmen.

Das Absammeln des Maises im Felde durch das Vieh wird von vielen für vortheilhaft gehalten, weil dabei Ar-

beitslohn gespart wird. Die für die Winterfütterung bestimmten Maiskolben sind gewöhnlich auch so untergebracht, dass die Thiere den ganzen Winter davon fressen können, ohne dass ihnen die einzelnen Rationen vorgelegt zu werden brauchen. Gewöhnlich sind es hohe Behälter, an denen unten in entsprechender Höhe Krippen angebracht sind. Aus den gefüllten Behältern fallen die Maiskolben durch eine hinreichend breite Oeffnung in die Krippen oder, wenn diese leer sind, dann können die Thiere die Kolben durch die Oeffnung leicht herausziehen. Was zu Boden fällt, wird von den Schweinen aufgesammelt, die sich gewöhnlich dort aufhalten. Es ist alles so eingerichtet, dass man sich möglichst wenig um das Vieh zu kümmern braucht.

Nächst dem Mais werden auch Weizen und andere Feldfrüchte gebaut. Die Culturmethode ist jedoch keine sehr intensive, weil es an den nöthigen Arbeitskräften fehlt und weil man die erzeugten Früchte oft nicht abzusetzen weiss oder doch für niedere Preise verkaufen muss. So sind die Weizenpreise jetzt sehr niedere. Viele Farmer ziehen es daher vor, besonders Viehzucht zu treiben, weil sie dabei wenig Umstände haben. Sie treiben das Vieh auf die ausgedehnten Weiden und brauchen sich nicht viel darum zu kümmern.

In Kansas besichtigte ich die Staats-Universität in Lawrence, die in der Nähe belegene Indianerschule und das landwirthschaftliche College in Manhattan. In Newton liess ich mein Handgepäck zurück und ging südlich 65 englische Meilen in das Indianer-Territorium hinein und traf dort drei Stämme, die Ponca's, die Otoe's und die Pawnee's. Der Uebergang aus Kansas ins Indianer-Territorium macht sich sofort bemerkbar durch das Fehlen der Einzäunungen, die sonst überall vorhanden sind. Im Indianer-Territorium findet man nur ab und zu kleine Flächen eingezäunt, in denen Mais gebaut wird oder auch Pfirsichbäume gepflanzt sind. Im grossen Ganzen ist der Boden aber noch nicht in Cultur genommen, obgleich er an manchen Stellen dazu geeignet ist. Der Indianer beschäftigt sich dort höchstens mit Viehzucht, weil er dabei nichts zu thun braucht. Das

Vieh sucht sich sein Futter selbst auf der Weide und wird, wenn man es gebraucht, nur eingefangen. Es herrscht dort überhaupt noch überall Wildniss. Durch kleine Wasserläufe wird einfach hindurchgefahren, nur grössere, die auf diese Weise nicht passirbar sind, sind nothdürftig überbrückt. An manchen Stellen sind die Wege, wenn man überhaupt von solchen sprechen kann, schlecht, so dass das Fahren im Dunkeln nicht gut möglich ist. Der Fuhrmann muss oft ein Stück vorausgehen und nachsehen, auf welcher Stelle weiter gefahren werden kann.

Die Indianer selbst machen keinen sympathischen Eindruck, wenigstens die drei Stämme, mit denen ich zusammentraf. Sie haben zwar ausser ihren Zelten auch feststehende aus Brettern erbaute Hütten oder Häuser, die aber keineswegs einladend aussehen. In ihrer Umgebung liegt allerlei Unrath, der sich allmählig dort ansammelt, denn alles was nicht mehr gebraucht wird, wird einfach aus der Hütte herausgeworfen und im Innern der Hütten selbst sieht es sehr unsauber aus. Zwischen den drei Stämmen wohnten auch ein paar Weisse, bei denen ich übernachtet habe. Ab und zu sieht man allerdings auch stattliche Indianergestalten in ihren ursprünglichen Trachten, während andere das eine oder das andere europäische Kleidungsstück angelegt haben. Sie lieben die grellen Farben, und die Wohlhabenderen, die grosse Heerden besitzen, haben reich gestickte Gewänder. Im Ganzen hatte ich zu dieser Excursion acht Tage gebraucht. In Newton wieder angekommen, reiste ich weiter nach Westen ohne mich unterwegs länger aufzuhalten. Denn es giebt dort weiter nichts zu sehen als die endlosen Prairien. Es wird dort meist Viehzucht getrieben und ab und zu noch Mais gebaut. Schliesslich gelangt man in die trockene Region, wo die Bodenkultur überhaupt aufhört, wenn Bewässerung nicht möglich ist. So geht es fort bis nach Colorado, wo die Verhältnisse ähnliche sind, nur hie und da sieht man einige Kulturen, die von den Felsengebirgen aus bewässert werden können.

Die Hauptstadt von Colorado, Denver, liegt auf einer Ebene ungefähr 10 englische Meilen von den Ausläufern

der Felsengebirge entfernt. Von Bodenkultur ist auch hier nicht viel zu sehen. An einigen Stellen, wo der Boden bewässert werden kann und von guter Beschaffenheit ist, wachsen die verschiedenartigsten Feldfrüchte sehr gut, auch feinere Gemüse, wie Blumenkohl, in vorzüglicher Güte. Es ist aber alles zuweilen so billig, dass sich kein Geschäft damit machen lässt. Dies kommt auch mit davon, weil die Frachtsätze auf den Eisenbahnen je weiter man nach Westen kommt, immer höhere werden. Denver ist wegen seiner hohen Lage eine sehr gesunde Stadt; sie ist vorwiegend durch den Bergbau in den Felsengebirgen entstanden oder vielmehr durch übermässige Speculation. Nachdem man einige Erze aufgefunden hatte wurden grosse Kapitalien angewendet und viele Menschen dorthin gezogen. Jetzt ist alles etwas nüchterner geworden und der Bergbau etwas in Misskredit gerathen, weil man häufig die erhoffte Ausbeute nicht gemacht hat.

In Colorado trifft man endlich noch Ueberreste des einstigen reichen Wildstandes der Vereinigten Staaten. Es werden grosse Mengen, besonders von Antilopen und Hirschen, ab und zu auch schwarze und graue Bären etc. nach den Städten gebracht, so dass das Wildfleisch oft wohlfeiler ist als das des Schlachtviehes. Die nahen Felsengebirge, die an vielen Stellen schwer zugänglich sind, bieten dem Wilde noch Schutz, so dass die Ausrottung hier etwas langsamer vor sich geht.

Die Felsengebirge bieten ausserdem manche herrliche Scenerien. Manitou, ein kleiner Ort südlich von Denver, ist im Sommer der Versammlungsort der vornehmen Welt. Es liegt dicht an den Ausläufern der Gebirge und ist seiner schönen und theilweise wildromantischen Partien wegen bekannt. Einen grossartigen, ja bisweilen überwältigenden Eindruck macht die Fahrt auf der Rio-Grande-Eisenbahn durch die Felsengebirge hindurch nach Utah. Der nur drei Fuss breite Schienenstrang windet sich wie ein Wurm durch die Schluchten hindurch, während die Felsen auf beiden Seiten bis in den Himmel zu ragen scheinen. Bald fährt der Zug um einen Berg herum und dann zeigt sich wieder ein neues überraschendes Bild, die von Menschenhand noch

unberührte Natur. Jedem, der den Westen besucht, würde ich die Fahrt auf der Rio Grande empfehlen. Ich habe nie etwas Grossartigeres gesehen. Wenn man weiter nach Westen kommt, dann ändert sich die Scenerie allerdings bald. Aus den mit Bäumen bestandenen Bergen gelangt man auf Hochebenen, auf denen nur ab und zu einige Pflanzen wachsen oder an manchen Stellen jeglicher Vegetation entbehren. Weiter nach Utah hinein kommt man auf grosse Ebenen mit grauem Salbei, Wermuth und wenigen anderen Pflanzen und nur ab und zu sieht man einige Rinder, die sich auf der dürftigen Weide ihr Futter suchen.

Bezüglich der Bodenkultur ist in diesen Ländereien nicht viel zu sehen. Die Mormonen-Niederlassungen erscheinen wie Oasen in der Wüste. Sie werden künstlich bewässert, indem man das Wasser aus den höher gelegenen Wasserläufen oder aus den Bergen herleitet. An manchen Orten hat man auf diese Weise günstige Resultate erzielt. Der dadurch gewonnene Boden ist stellenweise nicht nur reich an Nährstoffen, sondern es werden ihm auch noch viele durch die im Wasser aufgelösten Bestandtheile, besonders der Feldspathgesteinen, zugeführt, so dass nicht nur Landwirthschaft, sondern auch Gartenbau mit bestem Erfolge betrieben werden kann. Die gehörige Bearbeitung des Bodens und die rechtzeitige Bewässerung der Culturen bewirken ein kräftiges Gedeihen derselben, und der Regenmangel, der früher eine erfolgreiche Bodencultur unmöglich machte, wird nun oft zum Vortheile, indem die Ernten nicht durch plötzliche Regengüsse zerstört oder vermindert werden. Die parasitischen Pilze, besonders die Roste an den oberirdischen Pflanzentheilen, können auch nicht so schädigend auftreten, weil ihnen die zu ihrer Entwickelung nöthige Feuchtigkeit mangelt.

Bei den Bewässerungs-Anlagen rechnet man in Utah als Bedarf an Wasser für 80 bis 100 Acker (32,3 bis 40,4 ha) Land einen Zufluss von einem Kubikfuss Wasser pro Secunde. Dies ist aber nur eine mittlere Grösse. Denn die Beschaffenheit des Bodens übt dabei einen Einfluss aus. Sandiger Boden mit einem undurchlassenden Untergrunde braucht mehr Wasser als schwererer und durchlassenderer. Aus leicht erklärlichem Grunde hat man auch die Erfah-

rung gemacht, dass zu viel Wasser ebenso Nachtheile bringt wie zu wenig. Bei der Bewässerung handelt es sich also auch darum, das Wasser rechzeitig und in entsprechenden Mengen zuzulassen.

Ein treffendes Beispiel für die erfolgreiche Bewässerung liefert der Bezirk Salt-Lake. Die Mormonen liessen sich hier im Jahre 1847 nieder und begannen die Bebauung des bis dahin uncultivirten und grösstentheils unfruchtbaren Bodens. Das wenige Land, welches ohne künstliche Bewässerung Ernten hervorzubringen vermochte war bald besetzt. Man blieb aber dabei nicht stehen, sondern es wurden Röhren gelegt und Kanäle gegraben, durch welche das Wasser aus seinen natürlichen Behältern auf die Felder geleitet wird. Und nun hat man, allerdings mit bedeutenden Anstrengungen, grosse Flächen kulturfähig gemacht. Ein im Jahre 1881 fertiggestellter Kanal hat der Stadt Salt-Lake, die zu diesem Zwecke eine Anleihe machte, über 200,000 Dollar (Mk. 840,000) gekostet. Die Stadt hat jetzt 25,000 Einwohner, von denen sich ein grosser Theil mit Land- und Gartenbau beschäftigt. Man glaubt übrigens, dass das Bewässerungssystem in Utah eine noch grössere Ausdehnung erlangen kann, wenn es ermöglicht wird, dass vieles jetzt unbenützt abfliessende Wasser in höher gelegenen Becken angesammelt wird.

Der Gartenbau wird an vielen Orten sehr intensiv betrieben. Da die Mormonen genügsam sind und fleissig arbeiten, so sind sie zu einer solchen Betriebsweise besonders geeignet. Sie bringen ihre Producte früher zu Markte und können deshalb auch manches versenden. Die Obstgärten in Utah sind zwar nicht so ausgedehnt wie im Osten der Vereinigten Staaten, aber sie sind zahlreich. Salt-Lake-City selbst ist, abgesehen von den Hauptstrassen, ein grosser Obstgarten. Die Häuser sind meist klein und enthalten häufig nur die nothwendigsten Räumlichkeiten für je eine zusammengehörige Familie. Die Polygamie gestattet sich ungefähr nur ein Viertel der verheiratheten Männer. Diese kann man an ihren Häusern herausfinden. So viel Frauen er besitzt, so viel Hausthüren hat das Haus. Denn innerhalb des Hauses können die Frauen nicht mit

einander verkehren. Diese Massregel ist wahrscheinlich zur Erhaltung des Hausfriedens nothwendig gewesen. Die Häuser sind meist von Gärten umgeben, in welchen neben anderen Pflanzen auch Obstbäume stehen.

Die Obstcultur ist dort nicht nur deshalb interessant, weil sie erst vor wenigen Jahrzehnten eingeführt ist und doch schon eine so grosse Ausdehnung erlangt hat, sondern auch insofern, als sie fern von anderen Obstculturen zur Entwickelung gelangt ist. Die Obstbäume zeigen überall ein kräftiges Wachsthum und reiche Erträge. Es giebt dort Pfirsichbäume, die bis zu 30 cm Stammdurchmesser haben. Ich habe so grosse Bäume nur noch in Kalifornien gesehen. Dabei ist aber noch das Auffallende, dass sie alle sehr gesund sind. Während sich in anderen Gegenden in früheren oder späteren Lebensaltern der so verderbliche Gummifluss an Pfirsichbäumen einstellt, habe ich dort vergebens darnach gesucht. Selbst an den ältesten Bäumen war keine Spur davon zu finden. Dasselbe gilt auch für die übrigen Steinobstbäume. Ob das Klima oder der für sie jungfräuliche Boden oder die grosse Entfernung von älteren Obstculturen die Bäume vor der schädlichen Krankheit bewahrt hat, das wird vielleicht die Zukunft lehren. Die Pfirsich- und Aprikosenbäume erreichen eine Höhe bis zu etwa 8 M. und werden meist in Buschform oder als Halbhochstamm erzogen. Manche werden mit der Zeit aber auch zu Hochstämmen, indem die unteren Aeste allmählig absterben, wenn die Bäume nicht rechtzeitig verschnitten werden. Süss- und Sauerkirschbäume werden ebenfalls cultivirt. Die ersteren haben meist schöne tadellose Kronen, wenn sie nicht durch Ausschneiden oder auf andere Weise Aeste verloren haben.

Die Zwetschen- und Pflaumenbäume erkennt man kaum wieder. Viele haben bereits eine bedeutende Stammstärke erreicht, ihre Rinde ist dabei aber noch glatt und nicht mit alter Borke und mit Moos bedeckt, wie man dies vielerorts findet.

Die Apfelbäume sind am zahlreichsten vorhanden. In manchen Gärten stehen sie so dicht, dass sie oben nahezu ein geschlossenes Dach bilden.

Die Birnbäume zeigen ein ungemein kräftiges Wachsthum und ein gesundes Aussehen, sie sind aber in geringerer Anzahl vorhanden als Aepfel und Pfirsichbäume, welche beide den Hauptbestand der Obstcultur bilden.

Die Pflege der Obstbäume ist in vielen Gärten eine sehr sorgfältige; in einigen sah ich auch gut gezogene Spalierbäume, in anderen wird sie noch lässiger betrieben.

Die Weincultur wird weniger ausgedehnt betrieben, weil man für die Trauben keine besonderen Absatzorte hat und weil man sie aus dem nicht allzu entfernten Kalifornien beziehen kann. Ausserdem sind die Mormonen dem Alkoholgenusse in jeder Form wenig zugethan.

Ausser der Obstcultur werden auch die übrigen Zweige des Gartenbaues betrieben, soweit man Absatz für die erzeugten Producte hat. Letzteres ist überhaupt, auch an anderen Orten, häufig nicht der Fall, so dass z. B. Spargel und Blumenkohl etc. sehr wohlfeil sind. Dies ist aber mit auf den Umstand zurückzuführen, dass man in den Vereinigten Staaten sehr viel Fleisch isst. Man versteht übrigens im Allgemeinen die Gemüse nicht so schmackhaft zuzubereiten, wie in Deutschland.

Von landwirthschaftlichen Pflanzen werden besonders Weizen, dann an Ausdehnung des Anbaues der Reihe nach folgende cultivirt: Hafer, Mais, Gerste, Kartoffeln. Der Mais gedeiht an manchen Orten nicht so gut wie in anderen Staaten, weil wegen der Nähe der hohen Gebirge die Nächte im Frühjahre zuweilen noch recht kühl sind.

Von Futterpflanzen wird besonders die Luzerne gebaut. Da dieselbe mit ihren Wurzeln sehr tief in den Boden eindringt und in Folge dessen grosser Trockenheit zu widerstehen vermag, so wird sie überhaupt häufig in den regenarmen Gegenden gebaut. Man will die Wurzeln bis zu einer Tiefe von 40 Fuss gefunden haben und dies sollen noch nicht die äussersten Faserwurzeln gewesen sein.

Viele Ländereien, die nicht bewässert werden können und auf denen noch Gräser wachsen, werden als Weide benützt.

Das Vieh, besonders die Rinder, hat im Allgemeinen ein hübsches Aussehen und ist gut entwickelt. Dies mag

wohl auch mit davon kommen, dass sich die Thiere meist im Freien aufhalten und deshalb zu einer vollkommeneren Entwicklung gelangen, als wenn sie von Jugend auf in schlechten Ställen gehalten werden. Man ist aber auch überall bestrebt, gutes Zuchtvieh zu haben. Nächst den Rindern werden Schweine und Schafe gezüchtet.

Ueber die Forstwirthschaft ist wenig zu sagen. Die Sommer sind zum Gedeihen der Bäume in der Ebene zu trocken. Nur an feuchten Stellen finden sich Pappeln, Weiden und Rosen als niederes Gestrüpp. Der eigentliche Baumwuchs findet sich erst in den feuchteren Bergregionen. In der Nähe der Ansiedlungen sind ausser Obstbäumen besonders häufig Pyramiden-Pappeln gepflanzt, weil sie schnell wachsen und auch gut gedeihen.

Dass die Mormonen sich um die Bodencultur grosse Verdienste in Utah erworben haben, macht ihnen Niemand streitig. In neuerer Zeit werden sie aber immer missliebiger, wofür sich verschiedene Gründe anführen lassen. Ihre religiösen Institutionen, mit einem Präsidenten, Aposteln und Beisitzern etc. an der Spitze, die einen ziemlich bedeutenden Einfluss auf die Mitglieder ihrer Secte ausüben, werden mit der Verfassung der Vereinigten Staaten als nicht übereinstimmend erklärt. Ferner ist die Polygamie ein Stein des Anstosses, und ihrer erfolgreichen Proselitenmacherei sieht man ebenfalls missliebig zu. Das Hauptkontingent an Neubekehrten liefert Skandinavien, meist arme ungebildete Leute, die aber, wenn sie dort sind, ihrem neuen Glauben fanatisch anhängen. Die Mitgliederzahl der Secte soll sich jetzt auf 150,000 Köpfe belaufen. Dass sie ihrem Glauben eifrig anhängen, konnte ich daraus schliessen, dass an einem Sonntag-Nachmittage in Salt-Lake das Tabernakel, in welchem sie ihren Gottesdienst abhalten, sehr zahlreich besucht war. Das Gebäude hat eine ausgezeichnete Akustik und soll 9000 Personen fassen. Nach einer Schätzung glaube ich, dass es gut drei Viertel voll war. Mit Ausnahme einzelner Personen hielten die Anwesenden auch bis zum Schlusse des Gottesdienstes aus, welcher zwei volle Stunden in Anspruch nahm. Mir konnte der ganze Actus nicht imponiren; er machte auf mich viel-

mehr den Eindruck eines Schauspiels, welches von den Oberhäuptern der Secte aufgeführt wird. Unerklärlich ist mir, dass man auch in den gebildeteren Theilen Europa's Propaganda für diese Lehre machen kann.

Salt-Lake-City selbst ist eine ganz hübsche Stadt, wozu seine Gärten und die in der Nähe belegenen hohen Gebirge viel beitragen. Die Strassen sind breit angelegt und mit Bäumen bepflanzt. Ausser Pyramiden-Pappeln sind dazu verwendet Ahorne, Akazien, Gleditschien und Götterbäume. Die Nähe des todten Sees von Amerika macht Salt-Lake ausserdem noch zu einem Anziehungspunkte. Das Baden in dem See und der Aufenthalt in seiner Nähe soll auf die Gesundheit einen sehr günstigen Einfluss ausüben.

Das nicht weit von Salt-Lake belegene Ogden wird ebenfalls besonders von Mormonen bewohnt, es ist aber keine so hübsche Stadt wie Salt-Lake. Von Ogden aus setzte ich meine Reise nach dem Westen fort. Man fährt an den Ufern des Salzsees entlang und gelangt schliesslich in den Staat Nevada. Von Ackerbau ist dort nicht viel zu sehen. Meist grosse Ebenen mit grauem Salbei und Wermuth, überhaupt eine eintönige Scenerie. Dass man sich dem „fernen Westen“ nähert, merkt man an den in den Eisenbahnwagen angeschlagenen Verordnungen in englischer und chinesischer Sprache, während im Osten neben der englischen die deutsche häufig zu finden ist.

Die eintönige Landschaft erstreckt sich bis an die Sierra Nevada. Indem man durch diese hindurch fährt, wiederholt sich Aehnliches wie bei der Fahrt durch die Felsengebirge. Aber wenn man auf die andere Seite des Gebirges gelangt, dann wird man überrascht durch das schöne Kalifornien, welches ein ganz anderes Bild darbietet als die eintönigen Landschaften östlich der Sierra Nevada. Das erste Auffällige, von der amerikanischen Flora Verschiedene, sind die häufig angepflanzten neuholländischen Eukalyptus-Bäume.

Es macht einen eigenthümlichen Eindruck, wenn man unsere Getreidearten und Obstbäume neben Südfrüchten und Palmen gedeihen sieht. Etwa einen Breitengrad nörd-

lich von San Francisco, in Calistoga, wachsen noch mächtige Schirmpalmen, Latania borbonica, von 6 bis 8 m Höhe. Sie stehen als Schattenbäume vor den Häusern und in den Parkanlagen und verleihen der Stadt ein eigenthümliches Aussehen. In San Francisco macht die Bepflanzung der Strassen und Gärten mit neuholländischen und asiatischen Pflanzen einen fremdartigen Eindruck. Riesige Exemplare von Dracänen wachsen neben Myrthen, neuholländischen Akazien, Casuarinen und die majestätischen Araukarien können sich hier in ihrer ganzen Schönheit entfalten. Zur Einzäunung kleiner Gärten sieht man auch Hecken aus Myrthen und Laurustinus und weiter südlich auch aus Agaven und Kaktus. San Francisco ist eine schöne Stadt. Auf steilen Hügeln belegen, ist sie eigentlich nur zugänglich gemacht durch die Kabelbahn. Während in den ebenen Strassen ein lebhafter Geschäftsverkehr herrscht, sind die steilen Hügel, die für gewöhnliches Fuhrwerk unzugänglich sind, mit schönen Häusern bebaut, vor denen sich gewöhnlich kleine Gärten befinden.

Auf meiner Reise weiter nach Süden besuchte ich das Yosemite-Thal, um die Riesenbäume, Wellingtonia gigantea, zu sehen. Man darf in der That sagen, dass die Wellingtonien als Naturwunder für den Westen der Vereinigten Staaten ungefähr dasselbe sind, wie Niagara-Fälle für den Osten. Diese Baumriesen machen einen gewaltigen Eindruck, der noch erhöht wird durch die herrlichen Scenerien des Yosemite-Thales. Die Wellingtonien haben bei einer Stammstärke bis zu 33 Fuss eine Höhe bis zu 300 Fuss. Ihr Alter schätzt man gegen 3000 Jahre. Kalifornien besitzt auch noch eine andere der Wellingtonie nahestehende Baumart, die Sequoia sempervirens, auch Rothholz genannt. Die Sequoia bildet ebenfalls sehr dicke Stämme, wächst schnell und treibt auch nach dem Abholzen bald wieder aus. Das Rothholz findet als Bauholz und zu manchen anderen Dingen Verwendung.

Der südlichste Punkt, bis zu welchem ich Kalifornien besuchte, war Los Angeles und Anaheim. In letztgenanntem Orte wohnen viele Deutsche, was man aber nicht gleich merkt, weil viele im öffentlichen Verkehre mit Vorliebe

englisch sprechen. Bevor man nach Los Angeles kommt, hat man die grosse Hochebene von Mohave zu passiren, auf welcher ausser Gras meist nur Juccas wachsen (Jucca brevifolia). Die ganze Landschaft gewährt einen starren und eintönigen Anblick. Die Stämme sind nicht immer schlank und gerade gewachsen, sondern sie sind oft in unschönen Formen gekrümmt und die seit Jahren daran hängengebliebenen trockenen Blätter sind zahlreicher als die noch vegetirenden. Das ganze Bild macht mehr einen merkwürdigen als schönen Eindruck. An versehiedenen Stellen waren auch grosse Flächen mit der bei uns in den Gärten cultivirten Eschscholtzia californica bedeckt. In neuerer Zeit hat man übrigens angefangen, Jucca-Stämme zur Papierfabrikation zu verwenden.

In der Umgebung von Los Angeles und Anaheim sieht man grosse Plantagen von Südfrüchten, Orangen, Citronen, hier und da auch Bananen und Palmen. An manchen Stellen, wo das Land noch nicht in Cultur genommen ist, sind grosse Flächen mit Kaktus (Opuntien) bedeckt, die kleine Wälder bilden, aber wegen ihrer Stacheln von Menschen und Thieren gemieden werden. Der Obst- und Weinbau wird ausgedehnt betrieben. An den meisten Stellen muss aber künstlich bewässert werden. In den Orangengärten haben die Bäume ein frisches und gesundes Aussehen und sind so mit Früchten beladen, dass die Aeste gestützt werden müssen. Wo es unterlassen ist, sieht man die Aeste abgebrochen an den Bäumen hängen. An den Bahnstationen halten gewöhnlich Wagen, die mit Orangenzweigen beladen sind, die den Reisenden zum Kauf angeboten werden. Für 10 Cents bekommt man einen Ast, an welchen 10 bis 12 Früchte hängen.

Aus Süd-Kalifornien wandte ich mich über Arizona und Neu-Mexiko wieder dem Osten zu. In diesen Territorien habe ich mich nicht lange aufgehalten; sie sind der Cultur noch wenig zugeführt und die Indianer treiben dort noch ihr Wesen, jagen und bekämpfen sich gegenseitig. Einen eigenthümlichen Anblick gewähren einige Landschaften, wo aus dem Prairiegrase mächtige Säulenkaktus kandelaberartig emporragen. Aus Neu-Mexico gelangte ich nach

Kansas. In Kansas City nahm ich drei amerikanische Bergschafe, Ovis montana, in Empfang, die ich auf meiner Hinreise in den Felsengebirgen erworben hatte, und reiste dann durch Missourie, Illinois, Indiana, Ohio und Pennsylvanien nach New-York zurück, wo ich mich zur Rückkehr nach Europa einschiffte.

Die Beobachtungen auf meiner Reise zusammenfassend führen mich zu dem Ergebnisse, dass die Productionsfähigkeit des Bodens in den Vereinigten Staaten eine sehr bedeutende ist. Die Bewirthschaftung desselben ist, mit Ausnahme des Obst-und Gartenbaues, meist eine extensive. Der Uebergang zu einer intensiveren wird wahrscheinlich noch nicht so bald erfolgen, weil die Preise der Bodenproducte jetzt zu niedere sind. Im Jahre 1884 war der Weizen zum ersten Male billiger als der Mais, und dieser gedeiht auch noch ohne besondere Pflege bis weit in die regenarme Zone hinein. An manchen Orten hat man früher in Cultur genommenes und sehr productionsfähiges Land wieder liegen lassen, weil sich die Bebauung nicht recht lohnt. Bei dem jetzt in den Vereinigten Staaten herrschenden flauen Geschäftsgange würde es für diese von grossem Vortheile sein, wenn ein bedeutender Export von Bodenproducten stattfände. Man ist dort der Ansicht, dass mit dem Aufblühen der Landwirthschaft auch die Industrie und der Handel gehoben werden. Wenn der Farmer kein Geld hat, dann werden auch andere Erwerbszweige lahm gelegt.

Amerika ist sehr gern bereit und auch dazu in der Lage, uns mit seinen Bodenproducten zu überschütten. Gegenüber der Einführung unserer Erzeugnisse, besonders der industriellen, sucht es sich aber durch ein ausgebildetes Schutzzollsystem abzuschliessen. Nach der jetzigen Lage der Dinge kann es auch nicht anders sein, denn es liegt im Interesse der Vereinigten Staaten fremde Producte fern zu halten. Der Industrielle und auch der demokratische Arbeiter sind Schutzzöllner, weil Freihandel eine bedeutende Concurrenz hervorrufen und ein Herabgehen der Arbeitslöhne zur Folge haben müsste. Die Arbeitslöhne sind in

Europa niederer und die Industrieproducte vielfach besser, so dass ein bedeutender Import aus Europa stattfinden würde.

Angesichts dieser Verhältnisse ist es nur zu billigen, wenn sich auch Deutschland gegen einen übermässigen Import von Bodenproducten aus Amerika zu schützen sucht, weil sonst ein Stand oder Erwerbsberuf sehr geschädigt wird, der für ein gesundes Staatsleben von grosser Bedeutung ist. Und selbst wenn wir annehmen, dass Amerika zum Freihandel überginge, dann wäre es doch nur Selbstinteresse des Manchesterthumes, ohne Weiteres unbedingten Freihandel zu predigen. Die Industrie würde dadurch in Deutschland gehoben, die Landwirthschaft aber gedrückt werden; es würde eine Verschiebung unserer wirthschaftlichen und socialen Verhältnisse eintreten, die sich bei einstellenden Krisen, die doch nicht ganz zu vermeiden sind, recht fühlbar machen würden. Ein Aufblühen der Industrie wird gewiss jeder wünschen, nur darf die Landwirthschaft dabei nicht unterdrückt werden. Die Voraussetzung, dass durch die Getreidezölle dem armen Manne das Brod vertheuert werde, hat sich ja auch nicht bestätigt. Und die theoretische Anschauung, dass die Productionsfähigkeit abnehmen müsse, weil der Amerikaner seinen Boden erschöpfe, ist auch nicht richtig. Es wird jetzt noch nicht einmal alles bebaut, was sehr productionsfähig ist, und an ein Erschöpfen des Bodens ist vorläufig noch nicht zu denken, denn wenn die Erträge anfangen geringer zu werden, dann wird der Boden nicht mehr bebaut. Er bleibt mehrere Jahre als Weide liegen und kann dann, wenn die Aussichten günstige sind, wieder bebaut werden.

Einen Fehler hat unsere Landwirthschaft, der aus der bevorzugten Stellung hervorgeht, welche der Grundbesitzer in der Gesellschaft einnimmt. Die Preise des Bodens und auch die Pachtungen sind jetzt relativ zu hohe gegenüber den Preisen der landwirthschaftlichen Producte. Wer bedeutendes Vermögen besitzt und längere Zeit mit einem geringen Reinertrage zufrieden sein, oder auch ganz davon absehen kann, der kann eine lebhafte auswärtige Concurrenz wohl ertragen, für ihn ist dann die Landwirthschaft kein

Erwerbszweig mehr. Der minder Bemittelte hingegen, für den sie es ist, muss empfindlich geschädigt werden. In Amerika besteht eine solche künstliche Steigerung der Bodenpreise nicht, man könnte eher das Entgegengesetzte annehmen; es wird daher dort auch in dieser Beziehung billiger producirt. Die Bevölkerung hat sich in Amerika auch noch nicht derartig vermehrt, dass man in nächster Zeit auf den Consum der im eigenen Lande erzeugten Producte und auf die Bebauung alles culturfähigen Landes rechnen könnte. Alles dies liegt noch in der Ferne. Und wie die politischen und socialen Verhältnisse sich dort noch gestalten werden, darüber lässt sich jetzt gar nichts Bestimmtes sagen; alle Voraussetzungen in dieser Beziehung sind lediglich Speculationen. Von der Gestaltung der politischen und socialen Verhältnisse wird aber auch die Zunahme der Bevölkerung, die Entwicklung der Landwirthschaft wie überhaupt die Productionsfähigkeit abhängig sein. Dass es nicht so bleiben kann, wie es jetzt ist, kann wohl mit Bestimmtheit angenommen werden, denn es wird kaum möglich sein, mit der jetzigen Verfassung auch in Zukunft unter der grossen Bevölkerung fertig zu werden. Die sich schon jetzt zeigenden Auswüchse können durch eine vierjährige Wahlperiode auch nicht beseitigt werden.

Der Zuwachs, den die Vereinigten Staaten durch die Einwanderung erhalten, ist für sie in verschiedener Beziehung wichtig. Die Leute bringen etwas Geld und Arbeitslust mit und bilden im grossen Ganzen die arbeitende Bevölkerungsklasse, deren Erwerb zur Bestreitung der Lebensbedürfnisse eben ausreicht. Wer sich als Einwanderer gleich als Farmer niederlässt, hat häufig auch mit vielen Widerwärtigkeiten zu kämpfen. Die Leute bringen sehr oft ihre Bewirthschaftsgewohnheiten mit, quälen sich ein paar Jahre damit herum, um sich schliesslich den amerikanischen Verhältnissen anzuschliessen. Sie kennen die klimatischen und meteorologischen Verhältnisse nicht; werden durch Ungeziefer oder andere Widerwärtigkeiten geschädigt und wenn schliesslich auch reiche Ernten erzielt werden, dann hat man möglicher Weise keinen Absatz dafür.

Wer in den Vereinigten Staaten vorwärts kommen will, der muss die englische Sprache verstehen und die dortigen Verhältnisse beherrschen. Beides ist bei Einwanderern gewöhnlich nicht der Fall. Sie müssen erst manches durchmachen, bevor sie dahin gelangen, mitthun zu können und empfinden dabei, dass es ihnen in dem fremden Erdtheile noch an etwas anderem fehlt, an Gemüth, denn dafür bietet Amerika nichts.

Weitere Mittheilungen aus den Vereinigten Staaten finden sich in dem bei Paul Parey in Berlin erscheinenden Werke: „Der Obstbau und die Obstverwerthung in den Vereinigten Staaten in Amerika.“

Bau und Entwicklung der Feder.

Von

Robert Klee.

Ein so ausgezeichnetes Bekleidungsstück des thierischen Leibes, wie die Feder, konnte — es ist das natürlich — in den Zeiten, da das Mikroskop anfing der Begleiter des Zoologen zu werden, einer genaueren Untersuchung nicht entgehen. So finden wir, dass schon Malpighi und Leeuwenhoek Bau und Entwicklung der Feder zu ergründen versuchten, ohne indess — bei der Schwierigkeit der Aufgabe — mit ihren mangelhaften Instrumenten etwas Bedeutendes zu leisten. Von der ausserordentlich grossen Zahl von Forschern, welche sich seither mit unseren Thema beschäftigten, mag das angefügte Litteraturverzeichniss einen Begriff geben. Der Werth der meisten Arbeiten ist indess bis zum Jahre 1840 ein geringer. Erst von diesem Jahre an zeigt sich ein Fortschritt.

Es erschien nämlich in diesem Jahre das „System der Pterylographie“ von Nitzsch, herausgegeben und mit Anmerkungen versehen von Burmeister, ein Buch, das mit grossem Fleiss zusammengetragen hauptsächlich die Anordnung der Federn zu Fluren (pterylae) behandelt, in seinem ersten Kapiteln jedoch über Bau und Entwicklung derselben schätzenswerthe Aufschlüsse giebt.

Sechs Jahre später lässt die Disquisitio microscopica de plumarum pennarumque evolutione von Reclam einen weiteren Fortschritt erkennen, doch erst Stieda gelang es im Jahre 1869 in seiner Abhandlung „Ueber den Bau der Puderdunen der Rohrdommel“ den richtigen Weg zu finden, auf dem die Kenntniss der Entwicklung der Feder weiter

vorschreiten konnte. 1871 stellte Pernitza die Entwicklung des Erstlingsgefieders fest und 1873 beschrieb Studer die der definitiven Feder.

Mit diesen Arbeiten ist die Literatur über Federentwicklung so ziemlich abgeschlossen, ich müsste denn noch die Pterographischen Untersuchungen von Schröder (Halle 1880) erwähnen, die sich aber nur dadurch auszeichnen, dass ihr Verfasser keine Ahnung von den Schriften Stieda's, Pernitza's und Studer's hat, sondern nach dem Muster älterer Autoren eigene absurde Ansichten über Federentwicklung aufstellt.

Es liesse sich nach dem oben Gesagten schwer einsehen, was eine neue Bearbeitung nützen könne, wenn sich nicht herausgestellt hätte, dass einzelne Punkte von wesentlichem Interesse dunkel geblieben wären. Es sind dies namentlich die Fragen nach den Vorgängen, die sich bei der Ersetzung einer Feder durch die andere abspielen.

Andererseits hat die Technik im Laufe des letzten Jahrzehnts für die mikroskopische Forschung eine Vervollständigung erfahren, die uns in den Stand setzt, Schnitte von ausserordentlicher Vollkommenheit, ja ganze tadellose Schnittserien durch Federn anzufertigen, welche manchen, früheren Beobachtern versagten Aufschluss gewähren. Zum Dritten aber hielt ich es für eine nicht undankbare Aufgabe, Alles, was bisher über Federbau und Federentwicklung geschrieben worden ist, nach sorgfältiger Sichtung zu einem Ganzen zu vereinigen.

Die Eintheilung des Stoffes ergiebt sich von selbst. — Die Entwicklung der Embryonaldunen namentlich der mit einem Schaft versehenen Formen ist ausführlicher, als von Pernitza und Studer behandelt worden, so dass der entsprechende Abschnitt über die definitive Feder verhältnissmässig kürzer gefasst werden konnte.

Vorangeschickt habe ich eine Schilderung der zur Verwendung gekommenen Praeparationsmethoden.

Praeparationsmethoden. Um sich einen Einblick in den feineren Bau der Feder zu verschaffen, genügt es nicht allein, macerirte Theile derselben zu Zupf- und Quetschpräparaten zu verarbeiten, wie dies früher geschah, son-

dern es ist nothwendig, zahlreiche und womöglich dicht auf einander folgende Querschnitte anzufertigen, die besser als alle in anderen Richtungen geführten Schnitte die Structur der Feder erkennen lassen. Als Untersuchungsobjecte eignen sich am besten Huhn und Ente, deren Eier vom 6. bis zum 16. Tage die passendsten Stadien enthalten. Man öffnet vorsichtig die Schale des Eies und übergiesst den Embryo mit einer concentrirten Lösung von auf 50°C. erwärmtem Quecksilbersublimat. Die Epidermis und die sich über sie erhebenden Federkeime nehmen nach wenig Minuten eine weissliche Färbung an, worauf man die Lösung abgiesst und das überschüssige Sublimat in den Geweben durch Wasser oder besser durch stark verdünnten Alkohol auszieht. Die Gewebe werden durch diesen Process in ihrer natürlichen Lage dauernd fixirt, und danach durch allmähliges Ueberführen in absoluten Alkohol vom Wasser befreit.

Als Färbemittel bedient man sich des Pikrokarmins, das für unsere Zwecke von keinem anderen Farbstoff übertroffen wird. Denn während alle übrigen Tinctionsmittel das Horn der Feder fast ungefärbt lassen, zeigt uns das Pikrokarmin vom schönsten Roth der lebenden Zellen bis zum hellen Gelb der verhornten Theile die wunderbarsten Abstufungen. Den überschüssigen Farbstoff zieht man am besten durch mit etwas Pikrinsäure versetztes Wasser aus. Nach abermaliger Entfernung des Wassers durch Alkohol bringt man das Objekt — ein Stück Haut mit den anhaftenden Federwärzchen — in Nelkenöl, um es durchsichtig zu machen, darauf in Terpentin und schliesslich in geschmolzenes Paraffin, dessen Temparatur 50° nur wenig überschreiten darf, da das Horn der Feder sonst leicht ausserordentlich hart und brüchig wird. Nachdem die Federn einige Stunden in Paraffin bei gleichmässiger Temperatur gelegen haben, schmilzt man sie in reines Paraffin ein, lässt dasselbe erkalten und kann dann mit Leichtigkeit aus freier Hand oder mit Hülfe des Mikrotoms Schnitte und Schnittserien anfertigen. Hat man bereits stärker verhornte Bildungen vor sich, so ist es von Vortheil dem Pa-

raffin etwas Wachs zuzusetzen; genügt auch das nicht, so schmilzt man in reines Wachs ein.

Dieselben Methoden, wie für die Erstlingsfedern gelten für die Federn des erwachsenen Vogels. Man kann sich von diesen die nöthigen Stadien leicht verschaffen, indem man einem Vogel eine Anzahl Federn auszieht. Bereits nach wenigen Tagen erscheinen an den betreffenden Stellen die Spitzen neuer Federn. Am besten jedoch bedient man sich der Federn, die kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen an Flügeln und Schwanz der Thierchen hervorsprossen. Diese werden nicht von einer solchen Stärke angelegt wie bei späteren Regenerationen, wodurch die Schnittführung eine wesentliche Erleichterung erfährt. Man bediene sich möglichst farbloser Federn, da das Pigment die Klarheit der Bilder in hohem Masse beeinträchtigt. Das Aufkleben der Schnitte erfolgte nach der Giesbrecht'schen Schellackmethode. Zum Einschluss wurde in Chloroform gelöster Canadabalsam genommen. Die Schnittdicken schwankten zwischen 0,05 und 0,01 mm.

Die Erstlingsfeder.

Bei der Betrachtung der Bekleidung einer jungen Taube, die vor kurzem das Ei verlassen hat, fallen uns schwache, gelblich gefärbte Büschel von Fäserchen ins Auge. Unter das Mikroskop gebracht, zeigen sich dieselben als platte hornige Lamellen, die nahe der Oberfläche der Epidermis in eine kurze Spule vereinigt sind. Nach ihrem oberen Ende laufen diese Strahlen, welche keinerlei Abzweigung zeigen, in feine Spitzen aus (Fig. I.).

Ein Hühnchen und eine Ente gleichen Alters zeigen eine ähnliche Bedeckung (Fig. II. u. III.). Aber schon das Hühnchen hat keine glatt verlaufenden Fäserchen mehr, sondern von einer Anzahl ziemlich gleichwertiger Strahlen zweigen sich eine Menge feinerer Strahlen ab, die iherseits wieder kleine wimperartige Fortsetzungen tragen.

Bei der Ente endlich zeigt sich ein noch mehr entwickelter Bau, indem die Spule einen ziemlich starken Schaft entsendet, der zu beiden Seiten in regelmässigen

Abständen jene Strahlen erster Ordnung trägt, die wir vorhin gleichwertig angeordnet sahen.

Der mikroskopische Bau dieser Gebilde ist ziemlich einfach. Hat man sie durch Nelkenöl durchscheinend gemacht, so erkennt man leicht an den Hauptstrahlen eine Mark- und eine Rindensubstanz, von denen die erstere aus grossen, kubischen, luftgefüllten Zellen, die letztere aus spindelförmig in einander greifenden Hornzellen sich zusammensetzt.

Die Nebenstrahlen entbehren des Markes und zeigen sich allein aus einer einfachen Reihe von ausserordentlich in die Länge gezogenen Hornzellen aufgebaut. —

Ein so zusammengesetztes Kleid ist jedem jungen Vogel während einer gewissen Periode seines embryonalen und postembryonalen Daseins eigen.

Lange Zeit war man sich über die Natur jener Büschel unklar, bis neuere Untersuchungen unwiderleglich bewiesen, dass wir es hier nicht mit haarähnlichen Bildungen, sondern mit Federn zu thun haben, die man wegen ihrer Ähnlichkeit mit den Dunen des erwachsenen Vogels als „embryonale Dunen“ bezeichnet hat. Den Namen „Erstlingsfeder“ wende ich in demselben Sinn an. —

Verfolgen wir zunächst äusserlich die Entwicklung unseres Federchens und beobachten wir einen jungen Vogel, der soeben im Begriff ist, das Ei zu verlassen!

Erstaunt sucht das Auge vergebens die zierlichen Federbüschel, deren wir vorhin gedachten. Plumpe länglich zugespitzte Gebilde, den Stacheln eines jungen Igels nicht unähnlich, bedecken die Haut. Prüfend fasst die Hand nach ihren Spitzen, aber dem leichten Zuge folgt nur eine schlauchförmige zarte Hülle, und von dem zusammenhaltenden Bande befreit, breitet sich das junge Federchen aus. — Öffnen wir ein 16 Tage bebrütetes Ei, so zeigt die Epidermis des Embryo genau solche stachelähnliche Erhebungen, wie wir sie am ausschlüpfenden Jungen beobachteten, und gehen wir zu immer niederer Entwicklungsstufe zurück, so sehen wir zu Anfang des sechsten Tages die erste Andeutung der künftigen Federn als winzige Höckerchen auf dem Rücken und am Schwanze auftreten.

Bevor wir nun zur näheren Betrachtung dieser Entwicklungsvorgänge schreiten, wird es nicht unpassend erscheinen, einen Blick auf die zur äusseren Bekleidung des Embryos während der ersten fünf Tage dienenden Zellschichten zu werfen.

Zur Zeit, da das Ei eben gelegt ist, besteht jene äussere Schicht — das Ektoderm — aus einer einzigen Lage von regelmässig angeordneten Cylinderzellen, welche an der Stelle, wo die Medullarrinne sich einsenkt, sich durch rasche Theilung zu zwei Schichten spindelförmiger Zellen vermehren, die eine Dicke von 0,02—0,03 mm besitzen.

Nach den Seiten zu nimmt indess diese Dicke rasch ab, so dass über dem Dottersack nur eine ausserordentlich dünne Schicht von Plattenzellen liegt.

Die Gestalt aller dieser Zellen ist von den Druck- und Zugkräften abhängig, die auf dieselben einwirken.*) — Die Zellschichten des Rückens steigen in Folge eines Seitendruckes bis zur Stärke von 0,08—0,09 mm, werden aber durch rasches Wachsthum des Embryos wieder auf 0,01 mm reduzirt. Auf dem Rücken sind in Folge dessen die spindelförmigen Zellen zu Plattenzellen geworden, deren untere Schicht — die spätere Schleimschicht — eine ausserordentliche Theilungsactivität besitzt, die ihre Zellen bald eine kuboidische Form annehmen lässt, während die obere auch späterhin ihre Gestalt festhält. Doch nicht eher kommt es zu einer kräftigen Entwicklung als bis der mächtige Ausdehnungstrieb des Embryo nachgelassen hat.

Dies geschieht gegen Ende des fünften Tages; und nun beginnt jener Wucherungsprozess, der unter den bedeckenden Plattenzellen — dem Epitrichium — die Lagen der Epidermis immer mehr verdickt, bis sie wie ein zu weit gewordener Mantel zur Faltenbildung neigt, als deren Product wir die Entwicklung der Feder anzusehen haben. Solcher Falten finden sich eine Anzahl zunächst zu beiden Seiten des Schwanzes, auf dem Rücken und an den Flügelrändern. Wir bemerken dort eine Menge regel-

---

*) Kollmann, Der Tastapparat der Hand.
Gardiner, Beiträge zur Kenntniss des Epitrichiums.

mässig angeordneter Höckerchen, die sich in der Folge über den ganzen Leib des jungen Thieres ausbreiten.

Die Anordnung derselben ist schachbrettartig; auf dem Rücken scheint dieselbe den Segmenten des Körpers zu entsprechen.

Diese Höckerchen, die, wie wir oben gesehen haben, die niederste Entwicklungsstufe der Erstlingsfeder darstellen, sind nicht nur den Vögeln, sondern auch den Reptilien, ja sogar den Säugethieren während einer gewissen Periode ihres embryonalen Lebens eigen. Und wie die Federn beim Vogel, so sehen wir bei jenen Schuppen resp. Haare aus vollkommen ähnlich gebauten Gebilden hervorgehen.

Während aber beim Haar, dessen Papille durch bedeutende Kleinheit vor den anderen sich auszeichnet, dieser Zustand nur vorübergehend ist, ist er bei der Schuppe bleibend.

Ja, die Aehnlichkeit zwischen Schuppe und Feder, die sich z. B. an den Flügeln von Aptenodytes einander sehr nähern, sind so gross, dass wenn die Aehnlichkeiten des Knochenbaus der Reptilien und Vögel, sowie ausgestorbene Formen wie Compsognathus und Archaeopteryx unbekannt wären, die Entwicklungsgeschichte aus beider Epidermisgebilden nahe verwandtschaftliche Beziehungen folgern müsste.

Nur einer Biegung nach hinten bedarf es, um aus unserem Wärzchen die typische Form einer Schuppe hervorzubringen, während der Bau der jungen Feder, mit der wir uns jetzt beschäftigen wollen, schon bedeutend complizirter ist.

Wir sehen, dass zur Zeit der ersten Federerhebung die Epidermis bereits aus zwei Schichten besteht, aus dem Epitrichium und der Schleimschicht, zwischen welche sich durch Theilungsprozesse der Schleimschicht neue Lagen von Zellen einschieben. Eine solche kleine Erhebung, die wir als Federpapille bezeichnen, gewährt in Längs- und Querschnitten etwa einen Anblick wie Fig. V—VII.

Wie zu sehen, wird auch das Bindegewebe dabei stark in Mitleidenschaft gezogen. In die Erhebung der Epidermis

drängt sich eine Cutispapille, die von einer zunächst einfachen Capillarschlinge durchzogen wird, als Nahrung zuführendes Organ ein. Mehr und mehr beginnt sich jetzt das Federwärzchen in die Länge zu strecken, die einfache Capillarschlinge fängt an sich zu verzweigen, so dass die Papille stark mit Blut gefüllt ist; die Zahl der epidermoidalen Zellschichten, der Bildungsstätten der Feder, ist gewachsen.

Um die gefässreichen Cutispapille herum liegen immernoch die regelmässig geformten Zellen der Schleimschicht; es folgen nach der Peripherie zu unregelmässig meist rund gestaltete Zellen in mehrfacher Schichtung, welche nach aussen durch die Plattenzellen des Epitrichiums begrenzt werden.

Die Länge des Federwärzchen ist noch ziemlich klein zu der Zeit, wo sich an den eben beschriebenen Zellschichten die Vorgänge abspielen, die in ihren Folgen zur Bildung der Feder führen.

Dieselben werden eingeleitet, indem sich in der homogenen, rundgeschlossenen Wand, welche die Epidermis bildet, eine Anzahl von Spalten öffnen, zwischen welche sich langgezogene Zellen der Cutis einschieben. (Fig. 8.) Der Beginn dieser Spaltung geschieht naturgemäss von der Spitze der Federpapille aus, wo dieselbe am schärfsten hervortritt, während sie nach dem Körper zu allmälich verschwindet. Die Anzahl dieser Spalten ist gleich der Anzahl der Strahlen oder richtiger Hauptstrahlen der künftigen Erstlingsfeder, denn wie wir sehen werden, wird das von je zwei Spalten abgeschnürte Zellmaterial der Epidermis entweder ganz oder doch zum grössten Theil zum Aufbau je eines markhaltigen Strahles verwandt.

Legt man durch eine Feder in diesem Stadium einen Querschnitt, so sehen wir, dass die Gestalt der Cutispapille, welche ja das Bestreben hat, in die Spalten der Epidermis einzudringen, sternförmig geworden ist. Aus ihrer Umhüllung gelöst, würde dieselbe den Anblick einer Säule gewähren, an der ein Steinmetz, nachdem er die Cannellirung der oberen Theile beendet hat, im Begriff ist, zu den unteren überzugehen. Denn wir müssen festhalten,

dass zur Zeit der beginnenden Einkerbung das Federwärzchen durchaus noch nicht seine volle Längenentwicklung erreicht hat, sondern dass erst durch allmähliches Wachsthum desselben die Cannellirung fortschreiten kann. Während oben also die Strahlen bereits vollkommen ausgebildet sind, ist unten noch der einfache Epidermisring ungetheilt vorhanden.

Dies sind im Allgemeinen die Prinzipien, die bei der Entwicklung einer jeden, nicht nur der embryonalen Feder zur Geltung kommen. Gehen wir nun zur Betrachtung der feineren Structur über, so müssen wir zunächst die Veränderungen ins Auge fassen, die ein grosser Theil der Epidermiszellen durch die Einkerbung erleidet.

Wie wir gesehen haben, liegen die Zellen des Stratum Malpighii zunächst der Cutispapille: also unter den günstigsten Bedingungen für eine Nahrungszufuhr. Dieser Umstand, der die Functionen der Zelle insbesondere ihr Theilungsvermögen zu einem sehr energischen macht, lässt ohne Schwierigkeit die cylinderförmige Gestalt aller Zellen der Schleimschicht erklären. Ebenso natürlich ist es, dass die über ihnen liegenden Epidermiszellen, dieser regelmässigen Druckverhältnisse entbehrend, eine unregelmässige, meist rundliche Form besitzen. Die nächste Folge der Spaltenbildung und des Eindringens der Cutis in die entstehenden Lücken wird also die sein, dass jene rundlichen Zellen besser mit Nahrung versorgt werden können; sie werden demnach unter gleiche Existenzbedingungen gebracht, wie jene des rete. Es darf uns daher nicht Wunder nehmen, wenn ihre Gestalt bald cylinderartig wird, wie bei den Zellen der Schleimschicht.

Die Cutispapille wird während dieser Vorgänge schon nicht mehr von einer einfachen Capillarschlinge durchzogen, sondern die Zahl der Blutgefässe ist bedeutend gewachsen und zwar kann ich nach meinen Beobachtungen die Vermuthung von Pernitza, dass in jeder Ecke des Sternes eine Capillare liege, als Thatsache hinstellen. Ueberhaupt konnte ich bis dahin die Beobachtungen von Pernitza als richtige anerkennen, in der Folge jedoch scheint eine mangelhafte Technik ihn zu einigen Irrthümern verleitet zu haben. So

bildet er z. B. einen übrigens stark schematisirten Querschnitt ab, der sich von dem vor kurzem besprochenen nur dadurch unterscheidet, dass die an den Spalten gelegenen cylinderförmigen Epidermiszellen sich etwas nach der Peripherie zu ausziehen und eine rhombische Gestalt annehmen, die einen solchen Zellcomplex einem dicht mit Blättern besetzten Aste nicht unähnlich macht. Längsschnitte, die allerdings leicht zu Irrungen Anlass geben, veranlassten nun genannten Autor zu behaupten, jene kubischen Zellen seien zum Aufban der Nebenfäserchen bestimmt, während die mittleren Zellen jedes Feldes, die, wie er selbst sagt, sehr an die Zellen des Haarmarkes erinnern, die Hauptstrahlen bilden sollten.

In wie weit er sich hierbei getäuscht hat, wird sich ergeben, wenn wir zur Beschreibung der weiteren äusserst einfachen Entwickelungs-Vorgänge übergehen. Auch bei Studer, dessen Abhandlung bereits ausführlicher sich mit den einzelnen Entwicklungsphasen beschäftigt, ist einiges zu berichtigen. Denn auch ihm ist die durch die Spaltung verursachte Umwandlung der runden in cylinderförmige Zellen entgangen; er betrachtet vielmehr die Cylinderzellen als jene ursprünglichen des stratum Malp. und erklärt ihre Anordnung, indem er durch eine Wucherung der runden Epidermiszellen die Schleimschicht faltig in die weiche Cutispulpa eingedrückt werden lässt. Meine Beobachtungen haben dagegen ergeben, dass zur Zeit der beginnenden Spaltung keine einzige Zelltheilung bei den sogenannten Rundzellen, überhaupt keine Activität der Epidermis sich nachweisen lässt, wie Studer das annimmt. Ja es möchte im Gegentheil scheinen, als ob die Cutis jenen Prozess einleite, indem sie die starre Masse der Epidermis durch einen Zellkeil spaltet.

Kehren wir nach diesen Abschweifungen wieder zu unserem Ausgangspunkte zurück, so werden wir sehen, dass es nur weniger, höchst einfacher Vorgänge bedarf, um aus den durch die Einkerbungen entstandenen Falten die Theile der Erstlingsfedern entstehen zu lassen. Jene Cylinderzellen nämlich, welche zu beiden Seiten des Spaltes stehen, beginnen sich in der Richtung der Peripherie zu strecken

und schliesslich eine Anzahl von Rundzellen umfassend ein röhrenförmiges Gebilde darzustellen. Und zwar erleiden die ersteren dabei eine Umwandelung in Horn, während die letzteren zu lufthaltigen Markzellen metamorphosirt werden. Näheres hierüber findet sich in dem Theile meiner Arbeit, welcher sich mit der Entwickelung der definitiven Feder beschäftigt.

Von dieser Umschliessung bleibt jedoch die grössere Zahl derjenigen runden Zellen, welche mehr peripherisch liegen, ausgeschlossen und bildet in der Folge, zu bedeutender Länge ausgezogen, die Nebenstrahlen, welche sich an die eben entstandenen Röhren —, die Hauptstrahlen — anschliessen.

In der beschriebenen Weise bauen sich die Erstlingsfedern des Hühnchens auf, während sich bei vielen Vögeln grössere oder geringere Abweichungen zeigen. So ist es z. B. selbstverständlich und bedarf keiner weiteren Erklärungen, dass bei der Taube, deren Embryonaldunen keine Nebenstrahlen besitzen, das ganze zwischen je zwei Einkerbungen befindliche Zellmaterial für die Hauptstrahlen Verwendung findet. Dagegen möchte es gerathen sein, über die mit einem Schaft versehenen Jugenddunen der Ente noch einiges auszuführen. Verfolgen wir hier die Bildung durch einige Serien von Querschnitten, so werden wir höchstens dicht an der Spitze eine gleichmässige Dicke des Epidermisringes beobachten können, die sehr bald einem ungleichen Verhältnisse weicht, indem nach einem Punkte zu, welcher in der Mitte des Rückens der künftigen Feder liegt, eine Verdickung auf Kosten der entgegengesetzten Seite stattfindet. Eine eintretende Spaltung hat in Folge dessen eine ungleiche Stärke der Bildungsstätten für die Hauptstrahlen zur Folge. An der Stelle nun, wo die Verdickung am augenscheinlichsten ist, zeichnet sich bald ein Strahl vor den anderen durch beträchtliches Dickenwachsthum aus. Am besten lassen sich diese Verhältnisse an einer noch nicht völlig ausgebildeten Feder demonstriren, die man von ihrer Epitrichialhülle befreit hat. Dort sehen wir, wie zunächst die obersten, nachher sämmtliche andere Strahlen nach diesem einem zu convergiren, der zuletzt allein als Schaft

in der Spule endigt. Der Anfang sämmtlicher Strahlen befindet sich gegenüber dem Schafte, also da, wo der Epidermisring am dünnsten ist. Successive rückt der Strahl auf einer Querschnittreihe dem Schafte näher, bis er sich endlich mit diesem vereinigt. Er beschreibt also eine langgezogene Ellipse.

Jeder dieser Hauptstrahlen trägt nun gemäss dem kräftigen Charakter der Jugenddunen der Ente auch stark entwickelte Nebenstrahlen, zu deren Aufbau neben anderen auch ein Theil der Cylinderzellen Verwendung findet, die hier nur zur Hälfte an der Bildung der Hauptstrahlen sich betheiligen. Querschnitte zeigen uns, wie jene ehemaligen Cylinderzellen die untersten Partieen der Nebenstrahlen bildend in regelmässiger Anordnung zu beiden Seiten der Hauptstrahlen liegen. Die oberen Theile des Nebenstrahles bestehen aus Zellen, die wir zu den Rundzellen rechneten.

Mit der eintretenden Vollendung aller Partieen, die von der Spitze der Feder, wo die Verhornung ihren Anfang nimmt, nach unten fortschreitet, geht ein Absterben der Cutispapille Hand in Hand, so dass man bei der ausgebildeten Feder nur am untersten Ende der Spule lebensfähige Elemente derselben zu finden vermag.

Die Bildung der Spule selbst, die ja ein einfaches Epidermisrohr, das für die Entwicklung der ganzen Feder der Ausgangspunkt ist, repräsentirt, ist leicht durch ein Aufhören des Spaltungsprozesses zu erklären; es findet in Folge dessen eine Verhornung der ganzen epidermoidalen Schicht ohne Differenzierungen von Markzellen statt.

Das Epitrichium oder — um mit Kerbert verallgemeinernd zu sagen — die Epitrichialschicht ist nur während der frühesten Entwicklungsperioden eng mit den anliegenden Zellschichten verwachsen. Durch die Faltenbildung etc. erfährt diese Verbindung sehr bald eine Lockerung, die es bewirkt, dass die Epitrichialschicht rasch verhornt und das Federbüschel nur wie ein loser Mantel zusammenhält, der, sobald der junge Vogel das Ei verlassen hat, in Stücken abgeworfen wird.

Formen der Erstlingsfeder.

Leider sind die Formen der Erstlingsfeder nur von einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Vögeln bekannt, was um so mehr zu bedauern ist, als es scheint, es ob die Vergleichung derselben für die Systematik Anhaltspunkte von grosser Wichtigkeit geben kann.

Ich wage es daher nicht, mich in weitere Erörterungen hierüber einzulassen, sondern werde mich darauf beschränken, die mir bekannt gewordenen Hauptformen möglichst kurz zu beschreiben. Vorausschicken will ich noch, dass bei der Beurtheilung des Jugendkleides der Beobachter insofern vorsichtig vorgehen muss, als die verschiedene Lebensweise oft noch verwandter Gruppen ebenso verschiedenartige Anpassungserscheinungen hervorgerufen hat. Wir müssen ferner festhalten, dass, während das Federkleid dem erwachsenen Vogel sowohl zur Fortbewegung als zum Schutze besonders gegen die Wärmeausstrahlung dient, bei dem jungen Vogel nur das letztere der Fall ist. Wir werden in Folge dessen die vollendetsten Formen der Jugenddune bei den Nestflüchtern, sowie denjenigen Nesthockern finden, deren schlecht gebaute Nester ihre Insassen der Ungunst der Witterung preisgeben, während gutconstruirte Nester, sowie das warme Klima niederer Breiten eine Verkümmerung der Erstlingsfeder nach sich ziehen. So zeigen die Schwimm- und Raubvögel den schönsten, dichten, pelzartigen Flaum, unsere Singvögel hingegen, die meist gute Nestbauer sind, und die Papageien eine derartige Reduction des ersten Dunenkleides, dass man mitunter nur mit Mühe die Federchen auf der nackt scheinenden Haut entdecken kann.

Zu dem sich hier anschliessenden Verzeichniss verschiedener Erstlingsfedern will ich noch bemerken, dass ich an der bisher gebrauchten Nomenclatur festhalte; unter Wimpern oder Cilien verstehe ich indess nicht wie Studer die Nebenstrahlen, sondern die fein nach oben ausgezogenen Enden der einzelnen, den Nebenstrahl zusammensetzenden Zellen.

I. Carinatae.

1. Ordnung. Natatores. Schwimmvögel.

a. *Aptenodytes patagonica.* Das zur Verfügung stehende Exemplar aus der Sammlung des Leipziger Zoologischen Institutes war bereits vor 50 Jahren ausgestopft. Die braunen Embryonaldunen liessen sich in Folge dessen schwer von der Haut ablösen. Namentlich liess sich nicht erkennen, ob die Hauptstrahlen in einem Schafte vereinigt sind oder gleichwerthig in der Spule endigen. Doch ist das letztere wahrscheinlich. Die Hauptstrahlen sind 3—4 cm lang und tragen zahlreiche Nebenstrahlen, welche namentlich nach der Spitze zu eine kräftige Bewimperung zeigen. Der Flaum ist sehr dicht.

b. *Podiceps auritus* (nach Studer). Mit einem Schaft versehene Erstlingsfeder, welche zahlreiche Haupt- und Nebenstrahlen besitzt.

c. *Anas boschas* sowie andere Enten- und Gansarten zeigen übereinstimmenden Bau der Jugenddunen. Die Grösse derselben schwankt an demselben Thiere von 1—5 cm. Aus einer kräftig entwickelten Spule erhebt sich ein starker Schaft, der die ziemlich steifen Hauptstrahlen trägt. Dieselben sind dicht mit Nebenstrahlen bedeckt; in ihrer oberen Hälfte besitzen sie jedoch keine Abzweigungen, so dass sie einen borstenartigen Charakter annehmen. Die Wimpern sind entsprechend dem Charakter der Feder zahlreich und kräftig. (Fig. III.)

2. Ordnung. Grallotores. Sumpfvögel, Stelzvögel.

Ciconia maguari. Altes, schwer zu untersuchendes Exemplar der Leipziger Sammlung, das schon von Studer benutzt wurde. Derselbe scheint die Spitzen der definitiven Feder als Erstlingsfeder abgebildet zu haben. Soviel sich sehen liess, endigen die Hauptstrahlen ohne Schaftbildung in der Spule. Schwache Nebenstrahlen mit Wimpern bedecken sie bis zur Spitze. Das ganze Federchen ist nur wenige mm lang.

3. Ordnung. Gallinacei. Hühnervögel.

Phasianus colchicus, *Gallus bankiva dom.*, *Tetrao tetrix*, *Perdix cinerea* und verschiedene andere untersucht. So sehr sich die Erstlingsfedern derselben durch Grösse und Färbung unterscheiden, zeigen doch alle die büschelförmige Anordnung der Hauptstrahlen. Dieselben sind ziemlich stark und steif; kurz vor der Spule vereinigt sich häufig ein kleiner Theil derselben zu einem winzigen Schäftchen. Nebenstrahlen und Wimpern sind bedeutend schwächer als bei den Schwimmvögeln. Die Länge der Dunen beträgt wohl nie mehr als 1,5 cm. (Fig. II.)

4. Ordnung. Columbinae. Tauben.

Columba livia. Lange, platte Hauptstrahlen, ohne Abzweigung verlaufend, endigen gleichwerthig in einer kleinen Spule. (Fig. I.)

5. Ordnung. Scansores, Klettervögel.

Die Erstlingsfedern zweier australischer Papageien: *Nymphisus Novae Hollandiae* Gray. und *Melopsittacus undulatus Shad.* wurden untersucht: Büschelförmige, spärlich über die Haut vertheilte Dunen. Die Hauptstrahlen besitzen fast keine Spur von Marksubstanz, sind bis zur Hälfte mit dünnen Nebenstrahlen besetzt und werden in ihrem oberen, unverzweigten Ende breiter, fast bandartig. Bei Nymphicus ist die Erstlingsfeder etwa 1 cm, bei Melopsittacus 2—3 mm lang.

6. Ordnung. Passeres (Incessores), Gangvögel.

Zahlreiche Formen wurden untersucht und ergaben im Allgemeinen dasselbe Resultat wie die Klettervögel. s. d.

7. Ordnung. Raptatores, Raubvögel.

Strix flammea L., *Milvus regalis Briss.*, *Buteo vulgaris L.*, *Nisus communis Cuv.* u. A. kamen zur Untersuchung. Dieselbe ergab überall eine büschelförmige Anordnung der sehr zahlreichen Hauptstrahlen. Besonders sperrig wird der Flaum durch die Menge der Nebenstrahlen und langausgezogenen Wimpern; doch wird die Dichtigkeit des Flaumes der Schwimmvögel nicht erreicht. Die Dunen der

Eulen sind fast doppelt so lang (4 cm), als die Tagraubvögel und zeichnen sich durch besondere Weichheit aus.

II. Ratitae.

Einzige Ordnung. Cursores, Laufvögel.

Dieselben sind, was ihr Jugendkleid anbelangt, am besten bekannt, denn wir kennen dasselbe von den Vertretern sämmtlicher drei Familien.

a. *Struthio camelus L.* besitzt die grössten bisher bekannt gewordenen Erstlingsfedern, die eine Länge von 10 cm erreichen.

Ueber den 1 cm langen, kräftigen Spulen erheben sich bis 30 Hauptstrahlen in büschelförmiger Anordnung, welche mit Wimpern tragenden Nebenstrahlen dicht besetzt sind. Von den Hauptstrahlen erheben sich 3—5 zu einer doppelten Länge wie die übrigen. Während sie sich aber in ihrer unteren Hälfte durch nichts vor den anderen unterscheiden, werden sie in der oberen Hälfte astlos und verbreitern sich zu hornigen, mit Mark erfüllten, plattenförmigen Gebilden.

b. *Rhea americana Lam.* (Fig. IV.) Die Jugenddune erreicht nicht die Grösse der vorigen, wird aber doch gegen 6 cm lang. Sie besitzt einen Schaft, der jedoch gegen die langen, starken von ihm sich abweichenden Hauptstrahlen ziemlich schwach erscheint, auch nur etwa halb so lang als dieselben wird.

Die Hauptstrahlen sind nur bis zur Hälfte mit Nebenstrahlen besetzt, während sie sich in ihrem oberen Theile in 2—3 markhaltige Enden, die ziemlich lang werden können, auflösen. Es ist das eine Erscheinung, die nur diesen Erstlingsfedern zukommt und die sich sonst nirgends wiederholt. Unter den Federn des erwachsenen Vogels werden wir später solche finden, bei denen gegenüber dem Hauptschaft noch ein Afterschaft vorhanden ist, der ebenfalls wie der Hauptschaft eine Fahne trägt. Die Entstehung zweier solcher Federsysteme, wenn man so sagen darf, lässt sich leicht erklären, wenn man zwei Linien annimmt, nach denen zu je die Hälfte der Falten in der oben beschriebenen Weise convergirt. Wenn sich diese Bildung auch nicht mit der unserer Erstlingsfeder deckt, so bekommen wir doch durch Vergleich damit einige Anhaltspunkte, in welcher Weise

die eigenthümliche Verzweigung der Hauptstrahlen zu Stande kommen dürfte. Der Spaltungsprozess geht zunächst in regelmässiger Weise vor sich und lässt den Epidermisring in eine Anzahl Theilstücke oder Falten zerfallen. Statt dass nun aber die aus jenen Falten entstehenden markhaltigen Strahlen direct in den Schaft übergehen, convergiren nun je drei oder vier derselben unter sich und lassen so einen kräftigen Stamm entstehen, der unter gewöhnlichen Verhältnissen selbst einen Schaft repräsentiren würde, hier aber nur als Hauptstrahl gilt.

Die Studer'sche Abbildung dieser Erstlingsfeder ist unrichtig und stellt wahrscheinlich eine noch nicht vollständig ausgebildete Dune vor.

c. *Casuarius galeatus Vicill.* Die Jugenddunen dieses Vogels besitzen (nach Studer) ganz die Formen der Federn des ausgewachsenen Vogels, ohne den Afterschaft natürlich.

Die Federn des erwachsenen Vogels.

Wenn wir am jungen Vogel ein Kleid beobachten konnten, dessen einzelne Bestandtheile sich zunächst nur durch ihr Längenmass unterschieden, hat der erwachsene Vogel eine bedeutend grössere Mannigfaltigkeit seines Gefieders aufzuweisen. Denn abgesehen davon, dass der Kampf um's Dasein den ursprünglich einfachen, warmen Rock vielfach mit glänzenden Farben belebt hat, ist es ja eine Haupteigenschaft der meisten Vögel, in einem gewissen Alter sich mittels bestimmt modificirter Federn in die Lüfte erheben zu können. Eine Feder von der Form, wie wir sie beim jungen Vogel kennen lernten, mochte für derartige Leistungen untauglich sein, denn die linienförmige Beschaffenheit aller ihrer Bestandtheile würde keinen Widerstand an der als Stützpunkt dienenden Luft finden. Wie wir aber sehen werden, sind die gröberen Baustücke der definitiven Feder fast dieselben wie die einer embryonalen Dune z. B. der Schwimmvögel. Schon die schwächeren Linsen vergangener Jahrzehnte liessen den Bau solcher Federn ziemlich genau erkennen. Nitzsch beschreibt in seiner Pterylographie sämmtliche Theile der Feder in einer Weise, welche erkennen lässt, dass zu seiner Zeit dieselben längst bekanut waren. Die von diesem Forscher gebrauchte

Nomenclatur ist seither allgemein gebräuchlich geworden, so dass wir uns derselben in der Hauptsache anschliessen werden.

Die definitive Feder besitzt zunächst eine Spule (calamus), welche nach oben 1. den eigentlichen Schaft (rachis) trägt. Die seitlichen Verzweigungen des Schaftes werden 2. mit dem Namen Aeste (rami) bezeichnet. Es sind das die Hauptstrahlen der Erstlingsfeder. Die Nebenstrahlen finden wir 3. in den Strahlen (radii) wieder, welche zweizeilig von der dorsalen Kante der Aeste abgehen, und deren Zellen zum Theil zu Wimpern und Häckchen (ciliae et hamuli) ausgezogen sind.

Dass diese Bestandtheile der Feder zu einem flächenhaften Gebilde verflochten werden und dass namentlich die eigenthümlichen Häckchen bei dieser Verflechtung eine Rolle spielen — wurde ebenfalls schon früh eingesehen. In welcher Weise ein solcher Zusammenhang aber hergestellt wird, hat erst das vergangene Jahrzehnt enträthselt. Nitzsch meinte, dass die Häckchen eines Strahles in eine Reihe von Grübchen des denselben kreuzenden Strahles eingriffen, übersah aber dabei, dass jene Grübchen nichts sind als der in den verhornten Zellen des Strahles liegende Kern, welcher stärker lichtbrechend wirkt als seine Umgebung und daher leicht zu einer Täuschung Anlass geben konnte. Schon Burmeister kommt in seinen Anmerkungen zu Nitzsch der Wahrheit ziemlich nahe, indem er die Häckchen eines Strahles hinter den oberen verdickten Rand einer eben so grossen Menge von Strahlen des gegenüberliegenden Astes greifen lässt. Schliesslich findet sich bei Holland folgender Satz: „Die Strahlen jedes Astes reichen bis zum nächsten Aste und greifen mit den Strahlen jenes Astes fingerförmig in einander.“

Die Wahrheit ist die, dass der obere Rand aller Radien nicht verdickt, sondern einfach umgeschlagen ist, wodurch längs dieses Randes eine vollkommene Rinne zu Stande kommt, die unter dem Mikroskop allerdings den Eindruck eines verdickten Randes macht. Damit ist der ausserordentlich einfache und doch so sinnreiche und zweckmässige Apparat gegeben, der den losen Elementen der

Feder einen ziemlich festen Zusammenhang verleiht — einen Zusammenhang, der durch äussere Angriffe leicht gelöst, ebenso leicht aber vom Vogel wieder hergestellt werden kann. Denn wenn auch durch irgend welchen Zufall die Häckchen ihren Platz in den Rinnen verlassen haben, so bedarf es in den meisten Fällen nur einigen Glattstreichens um dieselben wieder in ihre alte Lage zu bringen. Man kann sich leicht davon überzeugen, wie schnell dies der Fall ist, wenn man einen Vogel durch Streichen mit der Hand von hinten nach vorn das Gefieder struppig macht; nur wenige Minuten dauert es und schon ist die Ordnung wieder hergestellt.

Das ist im Grunde alles, was nothwendigerweise vorausgeschickt werden musste, um die sich hier anschliessenden Entwicklungsvorgänge deutlich zu machen.

Was über die von obiger Beschreibung differirende Gestalt vieler Federn des erwachsenen Vogels zu sagen ist, wird an anderer Stelle ausgeführt werden.

Entwicklung. Die Entwicklung des ersten definitiven Federkleides beginnt bereits ziemlich früh. Der Vogel hat, wie man das beim jungen Hühnchen beobachten kann, noch nicht das Ei verlassen und schon zeigen an den Flügeln sowie am Schwanze die langgestreckten embryonalen Federpapillen in ihrem unteren dicht über der Epidermis liegenden Ende eine eigenthümliche, keulenförmige Verdickung. Streifen wir das Epitrichium ab, so erblicken wir eine merkwürdige Erscheinung; die Spule der Erstlingsfeder, die ihre vollkommene Ausbildung erreicht hat, beginnt sich an ihrem unteren Ende wieder in eine Anzahl von rasch an Dicke zunehmenden Strahlen aufzulösen, die offenbar die Spitzen einer im Entstehen begriffenen neuen Feder — der definitiven Feder — sind. Die nähere Beschreibung und Deutung dieser höchst merkwürdigen Uebergangserscheinungen wird uns bei dem Kapitel über Regeneration beschäftigen, hier interessirt uns nur die Thatsache, dass bereits im Ei die Spitze der definitiven Feder angelegt wird. Die ganze Papille senkt sich in Folge dieser neuen Federanlage tiefer

in die Haut ein, so dass sie an den Flügeln fast bis an das Periost heranreicht.

Die obersten Theile einer Schwungfeder sind von der einfachsten Konstruktion und ihre Entwicklungsgeschichte kann desshalb übergangen werden, da sich keine bemerkenswerthen Unterschiede gegenüber der Erstlingsfeder herausstellen. Anders jedoch werden die Verhältnisse, wenn wir Schnitte durch eine Region führen, die mehr nach der Mitte der künftigen Federfahne zuliegt. Ein Schnitt durch eine solche Stelle der Feder gewährt zwar in einem frühen Entwicklungsstadium fast dasselbe Bild wie eine Embryonalfeder, aber die dichten Lagen des epidermoidalen Baumaterials, sowie die gewaltige Ausbreitung der Nahrung zuführenden Organe lassen die Grösse des künftigen Bauwerkes nicht verkennen. Die Zahl der Blutgefässe in der Cutispapille ist nicht mehr auf den ersten Blick zu übersehen, sie beläuft sich in einzelnen Fällen auf über hundert, so dass die ziemlich starke Blutung, welche das Ausziehen einer halbfertigen Feder zur Folge hat, erklärlich wird. Die Zahl der Epidermisschichten ist ganz bedeutend und beträgt schon bei den nicht allzustarken Schwungfedern einer Taube gegen zwanzig.

Nahe der Cutis ist die Gestalt der Epidermiszellen cylinder- bis spindelförmig, nach der Peripherie zu nur rund bis polyedrisch. Abgeschlossen wird die Feder nach aussen durch eine Hornscheide, über deren Structur ich unten berichten werde.

In der starken Epidermisschicht entstehen nun wie bei der Embryonaldune, nur viel zahlreicher, Spalten, die durch das Eindringen des Coriums die bekannte Umwandlung von Rund- in Cylinderzellen nach sich ziehen. Die Cylinderzellen zeichnen sich durch Grösse und regelmässige Anordnung aus. Innerhalb je zweier zusammengehöriger Reihen von Cylinderzellen finden sich eine Anzahl von runden Zellen eingeschlossen, die sich in der Folge zum Theil zu Markzellen umwandeln (Fig. X). Die Bildung der Aeste, die wie die Hauptstrahlen der Erstlingsfeder ihre Bildung diesen Falten verdanken, geschieht, indem der zunächst an der gefässführenden Papille anliegende

Theil der Cylinderzellen die runden Zellen umwächst, worauf die Differenzirung in Horn- und Markzellen erfolgt.

Am oberen Ende der Feder ist der Querschnitt der Rami rund, später wird er dann keilförmig, bis er zuletzt eine lamellenartige Gestalt annimmt, deren unterer Rand etwas umgebogen ist, während der obere verdickt erscheint — eine Einrichtung, welche zweifelsohne die Feder befähigt, starke Druckwirkungen, ohne Schaden zu erleiden, auszuüben.

Die bei weitem grössere Menge von Cylinderzellen hat sich indess nicht an der Astbildung betheiligt, sondern ihre Lage in zwei Reihen beibehalten, die durch ihre unterste Zellen dann mit dem Aste in Verbindung treten. Aus je einer solchen Reihe geht ein Strahl hervor. Die Häckchen und Wimpern finden ihre Entstehung, indem sich die Cylinderzellen nach der Peripherie zustrecken und durch eine mehr oder minder grosse Umbiegung ihrer freien Enden entweder die ersteren oder die letzteren bilden.

Schaft und Afterschaft. Der Schaft, der an der Federspitze unter gleichen Bedingungen wie ein Ast aus den durch die Spaltung hervorgerufenen Epidermisfalten entstanden ist, zeigt natürlich dort mit einem solchen die grösste Aehnlichkeit. Erst nachdem er schon eine Anzahl von Rami aufgenommen hat, die, wie das bei der Erstlingsfeder auseinandergesetzt worden ist, nach ihm zu convergiren, tritt eine Verschiedenheit ein, die sich zunächst, aber keineswegs ausschliesslich durch die grössere Menge von Horn- und Markzellen bemerkbar macht. Dieselbe spricht sich auch dadurch aus, dass der Schaft — es ist immer nur von Schwungfedern die Rede — seine auf Querschnitten runde oder keilförmige Gestalt zu einer fast viereckigen verändert und auf der ventralen Seite eine Ausbuchtung zu bilden beginnt.

An einer fertigen Feder sehen wir diese Ausbuchtung in Form einer Hohlrinne verlaufen, die an der Stelle des Uebergangs vom Schafte zur Spule in einem nabelförmigen Grübchen endigt. Es darf diese Hohlrinne, trotzdem ihre Anfänge in einen Theil der Feder fallen, an dem der

Querschnitt der Cutispapille bedeutend grösser ist als das Lumen der Rinne, wohl nur als ein Abdruck derselben auf dem Schafte betrachtet werden, der seine natürliche Erklärung in dem Umstande findet, dass die Ernährung eines so compacten Gebildes, wie der Schaft es ist, die Nahrung zuführenden Organe zu dem Bestreben führt, ihren Zweck durch eine möglichst centrale Lage zu erreichen. Dieses Bestreben werden wir noch mehr bethätigt finden, wenn uns gute Querschnitte erkennen lassen, dass auf dem Grunde der Hohlrinne sich eine feine Spalte hinzieht, die bis zum Centrum des Schaftes führt und sich dort zu einer kleinen Röhre erweitert. Gewebstheile der Cutis drängen sich leistenförmig in den Spalt hinein bis fast zur Mitte des Schaftes, so dass es scheinen möchte, als ob letzterer seinen Ursprung einer besonderen Papille verdanke, wie das allen Ernstes auch früher behauptet wurde. Nahe der Spule erweitert sich diese Röhre so bedeutend, dass an der Uebergangsstelle die Cutispapille ganz in dieselbe hineintritt und auf diese Weise in die Spule gelangt. Die Dicke des Schaftes nimmt nach unten fortwährend zu; ein Umstand, der zuletzt von Einfluss auf das Verhalten der Aeste wird. Während nämlich am oberen und mittleren Theile der Federfahne die Insertionspunkte der Rami an die Rhachis eine gerade Linie bilden, macht die zunehmende Stärke des Schaftes eine seitliche Insertion unmöglich. Die Stellen, wo Schaft und Aeste sich vereinigen, rücken daher immer mehr einem Punkte zu, der gerade gegenüber der Rhachis liegt und bilden in Folge dessen eine Ellipse. Häufig befindet sich dem Schafte gegenüber an der Spule ein sogenannter Afterschaft, der meist dicht befiedert ist, und dessen Entwicklung wir uns aus dem Convergiren einer Anzahl von Falten nach einer am meisten ventral gelegenen Falte zu erklären haben. Es besitzt demnach eine solche Feder zwei Faltensysteme, von denen das erstere indess ungleich stärker zur Ausbildung gelangt als das letztere, dessen Schaft, Aeste und Radien in ihrer dünnen, fadenartigen Beschaffenheit den Typus einer Dune repräsentiren. Häckchen besitzt derselbe nicht. Je mehr ein solcher Afterschaft zur Entwicklung kommt, um so

mehr verliert der Hauptschaft mit seinen Anhängseln den Charakter einer Konturfeder. Beim Kasuar z. B., bei dem jede Feder neben dem Hauptschaft einen ebensolangen und starken Afterschaft besitzt, haben dieselben ihre Häckchen eingebüsst und einen vollkommen dunenartigen Habitus angenommen. Auch die Entwicklungsgeschichte macht ein derartiges Verhalten wahrscheinlich, denn es ist begreiflich, dass, wenn dem Schafte nur die Hälfte der Falten zufliessen, einerseits die Stärke der Aeste nicht bedeutend sein kann, anderenseits auch der Einfallswinkel der Aeste zur Rhachis ein ausserordentlich spitzer werden muss; lauter Eigenschaften, die dem Wesen der echten Schwungfeder nicht entsprechen.

Dass übrigens abnormer Weise zuweilen drei Faltensysteme angelegt werden, sah ich an einer Straussenfeder, welche sich im Besitze des Herrn Prof. Marshall, dem ich für manche wichtige Mittheilung in Bezug auf diese Arbeit grossen Dank schulde, befindet. Die aus diesen Faltensystemen entstandenen Schaftbildungen endigten jedoch nicht getrennt von einander in der Spule, wie wir das bei Schaft und Afterschaft beobachteten, sondern vereinigten sich zuletzt zu einem einzigen Schafte, der in Folge dessen drei Fahnen trug. Es scheinen die Federn der Strausse überhaupt zu dergleichen aussergewöhnlichen Bildungen zu neigen, wie das schon bei der Erstlingsfeder von Rhea americana erwähnt wurde. Von sonstigen mir bekannt gewordenen Abirrungen will ich noch die Feder eines Birkhuhns erwähnen, bei welcher der Afterschaft, wie das sonst nur bei den Casuariden der Fall ist, dem Hauptschaft an Länge gleichkam. Auch die Federn von Pavo cristatus, namentlich der weissen Varietät, zeigen zuweilen einen anormalen Bau. Diese Abänderungen für etwas anderes als Spiele des Zufalls zu halten, liegt vorläufig kein Grund vor.

Der Uebergang vom Schaft zur Spule ist ausserordentlich einfach construirt. Wie wir gesehen haben, ist der Querschnitt des Schaftes an seinem unteren Ende gleich dem der Spule geworden. Es gehen darum die äusseren verhornten Partieen des Schaftes einfach in die hornige

Röhre, welche die Spule vorstellt, über; die Markzellen dagegen setzen sich noch in zwei allmälich schwächer werdenden Streifen ein Stück in die Spule fort. Spule, Schaft und Aeste alle drei zeigen einen röhrenförmigen Aufbau, wodurch dieselben den Trägern nicht unähnlich werden, die man heute fast überall bei grösseren Bauten anwendet und die bei enormer Ersparniss an Material ebenso gute und manchmal bessere Dienste leisten, als solche aus compacten Metall gefertigte. Die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung, die uns einen neuen Beweis dafür liefert, dass alle technischen Hilfsmittel des Menschen bewusst oder unbewusst die Natur nachahmen, springt in die Augen; es bedarf daher keiner weiteren Auseinandersetzung, von wie grossem Nutzen es für den Vogel ist, dass die wichtigsten Instrumente für seine Fortbewegung, deren Verlust er nur langsam ausgleichen kann, dermassen resistent und elastisch gebaut sind, dass äussere Angriffe nur schwer sie zu schädigen vermögen. Ich will bei dieser Gelegenheit einer äusserst zweckmässigen Construction gedenken, die ich bei einigen langen, weniger zum Fliegen als zum Schmuck dienenden Federn wie den grossen Bürzelfedern des Pfau gefunden habe. Der Schaft dieser Federn besitzt eine ausserordentliche Fülle von Marksubstanz, aber eine verhältnissmässig dünne hornige Rinde. Einige Querschnitte liessen mich nun erkennen, dass die Hornsubstanz regelmässige Ausläufer ähnlich den Speichen eines Rades ein Stück in die Marksubstanz hineinsendet, wodurch zweifelsohne das ganze Gebäude des Schaftes einen diesen Federn eigenthümlichen Grad von Steifheit erlangt. Eine ähnliche Einrichtung zeigen die Stacheln des Stachelschweins.

Spule. Ueber die Spule ist in Bezug auf ihren Entwicklungsgang wenig zu sagen. Sie ist das Product des Ganzen um die gefässführende Papille liegenden, ungetheilt verhornenden, epidermoidalen Ringes. — Es wird nach dem, was wir über Schaft und Aeste gesagt haben, verständlich sein, wenn wir die Spule als den ursprünglichen Bestandtheil der Feder, die ja im Allgemeinen nur als ein horniger Zapfen aufzufassen ist, betrachten. Federn, die

eine sehr starke Rückbildung erfahren haben, zeigen in der That nur eine Spule, deren oberer Rand ein wenig ausgefranst erscheint, wie das an den Flügelfedern von Aptenodytes pat. deutlich zu sehen ist. Die Federn treten dort den Schuppen ziemlich nahe und auch der von Studer angenommene Unterschied, welcher die Feder als ausschliesslich epidermoidales Gebilde im Gegensatz zu der Schuppe stellt, dürfte durch die nachfolgenden Ausführungen über das Verhalten der Cutispapille einen Stoss erhalten. Die Gestalt der Spule ist die einer mehr oder minder kräftig entwickelten hornigen Röhre, die an ihrem oberen Ende den Schaft etc. trägt. Nach unten verengt sich diese Röhre, nie aber findet man sie vollkommen geschlossen.

Cutispapille. Bei fast allen früheren Bearbeitern unseres Themas findet sich der Satz: „Nach vollständiger Ausbildung der Feder schnürt sich die Spule an ihrem unteren Ende zusammen und bringt so die Cutispapille zum Absterben.“ Die Unwahrscheinlichkeit dieser Behauptung ist leicht nachzuweisen, denn abgesehen davon, dass sich die Spule nie vollkommen abschnürt, lassen schon äusserliche Beobachtungen erkennen, dass, während die Feder noch nicht ihr halbes Längen-Wachsthum erreicht hat, bereits der obere Theil der Papille abgestorben ist. In diesem todten Zustande stellt sie sich als ein Strang von röthlicher Farbe dar, der wie aus der Natur des zum Aufbau verwandten Bindegewebes hervorgeht, sehr leicht zerreissbar ist. Am freilebenden Vogel, der seine ersten Fliegversuche anstellt schon ehe die Federn vollkommen ausgewachsen sind, wird in Folge dessen dieser obere Theil sehr bald verloren gehen und ebenso auch die nachwachsenden Partieen. Bei in der Gefangenschaft gezogenen Tauben ist es mir jedoch gelungen, ganze Federn mit der ihrer Länge entsprechenden Pulpa zu konserviren. Das Abreissen hat natürlich ein Ende an der Stelle, wo die Papille durch den Schaft in die Spule übergeht, die sie vor äusseren Angriffen schützt. Die Spule der fertigen Feder enthält aber ein eigenthümliches hornartiges Gebilde, das der Volksmund mit dem Namen „Federseele“ bezeichnet

hat. Die Verschiedenheit der Seele mit dem oberen abgestorbenen Theil der Cutispapille liess es als nicht wahrscheinlich erscheinen, dass die Seele nur ein Product derselben sei, und die Frage wurde aufgeworfen, ob nicht Theile der Epidermis an dieser Hornbildung betheiligt seien. Wie genaue Untersuchungen ergeben haben, kann indess von einer Mitwirkung der Epidermis nicht die Rede sein, denn überall auf Quer- und Längsschnitten war der Spulenring nach innen vollkommen geschlossen und zeigte nicht die mindeste Abzweigung. Ich sah vielmehr, wie innerhalb der Spule die äusserste Schicht der Cutis, welche im Gegensatz zu der sonst ziemlich lockeren Structur des Bindegewebes eine ziemlich homogene Lage bildet, einen Verhornungsprozess einging, wodurch eine in ihrer Form einer Flaschenkapsel nicht unähnliche kuppenartige Membran entstand. Unterhalb derselben trocknet die Cutis noch weiter ein, bis sie in einem gewissen Abstande eine neue Kuppe ausscheidet und sofort, bis die Spule zu Ende ist. Am Ende der Spule, das, wie bereits erwähnt, offen ist, sieht man den letzten Rest der Cutispapille als kleines Knöpfchen hervorragen. Es besitzt also nicht allein, wie Kerbert sagt, die Feder von Aptenodytes eine „bleibende Papille“, sondern an jeder Feder eines beliebigen Vogels kann man dieselbe deutlich beobachten. Die schuppenartigen Federn von Aptenodytes lassen nur bei der grossen Weite ihrer Spule sowohl die „Querkammerung“ als die restirende Papille besser als andere erkennen. Die Folgerungen, die Kerbert aus dem Vorhandensein von einer bleibenden Papille bei Aptenodytes zieht, würden sich also jetzt in verstärktem Masse ziehen lassen. Doch glaube ich, muss man entschieden Protest erheben, wenn er so weit geht zu behaupten, dass der Unterschied zwischen Schuppen und Federn durch diese Thatsache vollkommen aufgehoben worden sei.

Federscheide. Gleich der Erstlingsfeder ist auch die Feder des erwachsenen Vogels von einer hornigen Scheide umgeben, die nach oder richtiger successive während der allmählichen Vollendung derselben abgestossen

wird. Ehe wir jedoch den äusserlichen Vorgängen, welche die Entwicklung dieser Federscheide betreffen, die während des embryonalen Lebens durch das dünne Epitrichialhäutchen gebildet wird, näher treten, ist es nothwendig, die Epidermis der Vögel einer kurzen Betrachtung zu unterziehen. Die Bekleidung der Reptilien, ihrer nächsten Verwandten, ist von einer grossen Reihe gründlicher Forscher untersucht worden und man nimmt mit Kerbert noch heute fünf Schichten an, die sich in der Reihenfolge von oben nach unten als Epitrichialschicht, Körnerschicht, stratum corneum, stratum lucidum und rete Malpighii gliedern. Kerbert hat diese Schichten auch beim Vogel während seines embryonalen Lebens gefunden, während am erwachsenen Vogel nur Schleimschicht und Hornschicht sich deutlich unterscheiden liessen. Meine Untersuchungen, die vor allem darauf basirten, dass die Lagen etwa vorhandener verschiedener Epidermis auch an den Epidermisbildungen ihren differentesten Ausdruck finden müssten, haben nun für die federbildenden Schichten folgendes ergeben: Die Feder verdankt ihr Baumaterial zwei Schichten: dem stratum Malpighianum und einem Theile der Hornschicht, den ich mit dem Namen stratum corneum inferius bezeichnen möchte, während ein anderer Theil der Hornschicht das stratum corneum superius die Hornscheide bildet. Es war mir nicht möglich zwischen jenen beiden Lagen irgend welche genauere Grenze zu ziehen, so dass ich es vorzog beide als oberen und Theil derselben Schicht zu kennzeichnen. Ueber die Hornscheide jedoch ist noch eine dünne Membran gespannt, der ich erst in letzter Stunde meine Aufmerksamkeit zugewendet habe. Dieselbe ist meist einschichtig und unterscheidet sich durch ihre Structur wesentlich von den darunter liegenden Elementen der Hornscheide (s. Fig. IX). Ich hebe das besonders hervor, denn leicht könnte man glauben, dass die etwa besonders scharf gefärbte Grenzschicht der Hornscheide als eine besondere Lage von mir angesehen worden wäre. Dies ist jedoch nicht der Fall. Ich kann diese Schicht, welche die ganze Federscheide und somit auch die Feder überzieht, wie die Dinge liegen, für nichts anderes als eine

Epitrichialschicht ansehen. In dem dichteren Gefüge sehe ich kein Hinderniss für diese Auffassung, da sich auch sonst häufig, z. B. am Schnabel des Vogels, das Epitrichium ausserordentlich verdickt.

Es wäre damit auch für die Vögel der für die Reptilien erbrachte Beweis geliefert, dass die Epitrichialschicht bei dem Häutungsprozess, als welcher ein Federwechsel anzusehen ist, neugebildet wird. Recht gut in Einklang mit der Bildung eines Epitrichiums lässt sich die Thatsache bringen, dass bei gewissen Vögeln eine Mauserung des Schnabels und der Krallen stattfinde. Doch bedürfen alle diese Verhältnisse noch einer genaueren Untersuchung.

Unsere Epitrichialschicht wird abgestossen, noch ehe der aus dem stratum corneum superius hervorgegangene Theil der Hornscheide verloren geht. Die Hornscheide selbst wird erst mit der allmäligen Vollendung der Feder abgeworfen. Häufig bekommt man in einem gewissen Stadium eigenthümliche Gebilde zur Ansicht. Ist nämlich die Spitze der Feder aus der Hornscheide ein Stück hervorgebrochen, während der übrige Theil der Feder noch von derselben umhüllt wird, so gewinnt es leicht den Anschein, als ob wir es mit einer besonders geformten Feder zu thun hätten, bei der die Fahne büschelförmig auf einem sonst astlosen Schafte befestigt sei. Es ist dies darum besonders erwähnenswerth, weil Nitzsch und andere solche Entwicklungsstadien als eine besondere Federart (Puderdunen) beschrieben haben. Der weissliche Staub, welchen dieselben absondern sollen, rührt wohl nur von abgestossenen Theilen der Hornscheide her. — Aehnliche Formen können übrigens auch in Folge pathologischer Zustände eintreten. So ist mir z. B. eine Taube bekannt geworden, bei der die Hornscheiden eine anormale Dicke besassen und nicht abgeworfen worden waren, so dass das sonst vollkommen normale Thier mit Stacheln bedeckt zu sein schien. — Ein Verwachsen der Hornscheide mit dem Gewebe des Schaftes, wie Studer beschreibt, habe ich nicht beobachten können. Es handelt sich nur um ein Verkleben. Dagegen ist es richtig, dass die Scheidung der Hornschicht in zwei verschiedene Lagen aufhört, so-

bald die Spule sich zu entwickeln beginnt. Es ist also über der Spule kein Hornscheiden-, sondern nur ein Epitrichialüberzug vorhanden.

Zur Histologie der Horn- und Marksubstanz. Der Metamorphose im Horn begegnen wir auch sonst fast überall bei den höheren Thieren, aber fast nirgends lässt sich dieselbe mit einer gleichen Deutlichkeit verfolgen, wie bei der Feder, deren einzelne Theile der Untersuchung so leicht zugänglich sind. Die Metamorphose in Horn ist im Gegensatz zu anderen Zellmetamorphosen (Fett, Zellwasser etc.) eine solche, die an der bestehenden Ordnung des Zellinhaltes am wenigsten rüttelt. Es ist gleichsam ein Gefrierungsprozess, der alle Theile des Zellleibes, den Kern nicht ausgeschlossen, gleichmässig erstarren lässt, so dass selbst die schärfsten Linsen die Homogenität nicht aufzulösen vermögen. Der Unterschied zwischen chromatischer und achromatischer Substanz hat sich vollkommen ausgeglichen und die schärfsten Tinctionsmittel bleiben einer vollständig verhornten Zelle gegenüber fruchtlos. Der Kern behält dabei seine natürliche Lage im Centrum der Zelle, sowie seine Gestalt bei, passt dieselbe jedoch den verschiedenen Zellformen an. Lang gestreckte Hornzellen haben einen langgestreckten Kern etc. Ist die Form der Zelle compakt, so gelingt es nicht den Kern zu erblicken, ist sie dagegen plattenförmig wie bei den Zellen der Radien, so wirkt der verhornte Kern wie eine Linse und lässt in Folge dessen leicht seine Lage und Gestalt erkennen. Die Verhornung scheint ihren Anfang von der Peripherie der Zelle aus zu nehmen und erst allmälich zum Kern heranzutreten. Eigenthümlich ist es, dass der Inhalt stark verhornter Zellen eine wellige Structur annimmt, die man jedoch nicht überall zur Ansicht bekommt.

Die Umwandlung in Markzellen ist augenscheinlich als eine Hornmethamorphose zu betrachten. Horn- und Markzellen entstammen denselben Schichten und wir müssen annehmen, dass jede der Zellen aus dem stratum corneum inferius sowohl zur Horn- als zur Markzelle umgewandelt werden kann. Die causa efficiens könnte im Allgemeinen

die grössere oder geringere Nahrungszufuhr sein. Wir haben ja immer gesehen, dass viele der entstehenden Hornzellen sich durch eine pralle, regelmässige und grosse Gestalt, die sie ihrer günstigen Lage verdanken, von den kleineren, unregelmässigen Zellen unterscheiden, die später zu Markzellen werden. Doch ist auch dieser Unterschied nicht ganz zutreffend.

Die Markzellen haben eine starke hornige Membran, welche eine bedeutende Elasticität besitzt. Sie erfüllen die Hohlräume der Aeste und des Schaftes vollkommen und lassen keine luftgefüllten Intercellularräume übrig. Ihre Metamorphose hat mit derjenigen der Fettzellen eine äusserliche Aehnlichheit, indem auch hier der Kern ausserordentlich reducirt wird und seine centrale Lage verliert. Es gelingt denselben durch Carminfärbung als kleines rothes Pünktchen nahe dem Zellrande sichtbar zu machen. Das Hyaloplasma der Zelle schwindet allmälich vollkommen, während Elemente des Spongioplasma noch eine Zeitlang ein grobmaschiges Gerüst bilden, das späterhin zur Verdickung der Zellmembran dienen mag. — Die Füllung der Markzellen mit Luft ist, wenn die Feder ihre Hornscheide abwirft, nur zum kleinsten Theil vollendet und schreitet erst allmälich vor.

Pigment. Eine Pigmentbildung kann man an der Feder in zwei verschiedenen Modificationen betrachten. Einmal durch die von Kerbert näher beschriebenen der Cutis entstammenden Wanderzellen, die zu stark verästelten Pigmentzellen in der Epidermis werden und dort die Färbung der Aeste und des Schaftes besorgen; andererseits sah ich an den Zellen der Strahlen etc. noch eine sozusagen freie Pigmentbildung. Es wurde nämlich das Pigment in Form von Körnchen und feinen Streifen rings um den Kern angelegt und erfüllt schliesslich den grössten Theil des Zellraumes. Sehr schön liess sich das an den dunenartigen Spitzen der definitiven Federn von Melopsittacus und. sehen. Pigment kommt nur in der Hornsubstanz vor, in der Marksubstanz ist nie eine Spur desselben zu entdecken.

Eine eigenthümliche Vertheilung des Pigmentes kann man an Federn beobachten, welche die Erscheinung des Irisirens zeigen. Das Pigment ist dort in ausserordentlich regelmässiger Weise schuppenförmig angeordnet, oder genauer, es zeigt sich in den Zellen ein feines protoplasmatisches Netzwerk, in dessen Fasern die kleinen spindelförmigen Pigmentkörnchen aufgehängt erscheinen (Fig. XIV). Es wirkt diese Anordnung augenscheinlich auf die Lichtstrahlen ähnlich, wie die feine Strichelung auf den Flügeldecken gewisser metallisch glänzender Insekten. Es werden daher wie bei diesen sehr schöne Interferenzerscheinungen hervorgerufen. Am besten lässt sich die Pigmentvertheilung an möglichst kleinen Federchen von Kolibri's sehen, deren dünne Hornsubstanz es erlaubt, die stärksten Immersionssysteme zur Anwendung zu bringen.

Es liegt nicht innerhalb der für diese Arbeit gesetzten Grenzen, auf die Färbung der Vögel im Allgemeinen näher einzugehen, nur über die eigenthümliche Umfärbung des Gefieders ausserhalb der Mauser möchte ich noch Einiges hinzufügen. An der Thatsache dieser Umfärbung ist nach den sehr zahlreichen Beobachtungen, die in den letzten Jahrzehnten bei den verschiedensten Vögeln gemacht wurden, nicht länger zu zweifeln, obgleich, wie schon Homeyer (Ueber die Rückenfärbung des brütenden Kranichs) nachgewiesen hat, man bei der Beurtheilung der einzelnen Fälle vorsichtig sein muss. Wie dieselbe zu Stande kommt, ist heute noch unentschieden und wird vermuthlich noch so lange unentschieden bleiben, als es nicht gelingt, die chemische Constitution der Pigmentfarbstoffe genau festzustellen. — Die Umfärbung nur als eine Ausbleichung zu betrachten, ist wohl nicht ganz angänglich, da die Farben oft einen satteren und glänzenderen Ton annehmen.

Für die Beurtheilung der Umfärbungserscheinungen ist es vielleicht von Wichtigkeit, darauf hinzuweisen, dass möglicherweise die Feder kein so todtes Gebilde ist, wie man gewöhnlich annimmt. Wenn auch eine Ernährung von der Haut aus nicht mehr stattfindet, so wäre es doch denkbar, dass in den Markzellen eine Art Nahrungsstoff angehäuft liege, der allmälich von der Feder verbraucht

und innerhalb der Markzellen durch Luft ersetzt wird. Natürlich meine ich nicht, dass die Feder irgend wachsen könne u. dergl., sondern halte nur chemische Veränderungen innerhalb der fertigen Zellen noch für möglich. Doch sind das Alles nur Hypothesen, die vorläufig auf keiner spezielleren Untersuchung beruhen. Sicher aber verdienen diese Fragen noch einer genaueren Forschung unterworfen zu werden.

Die Formen der bleibenden Feder.

Nitzsch stellt in seinem „System der Pterylographie“ vier Gattungen der definitiven Feder auf, die sich wohl noch in eine Anzahl Unterabtheilungen gliedern liessen und die er als Konturfedern, Dunen, Halbdunen und Fadenfedern bezeichnet. Meiner Ansicht nach ist es überflüssig, eine besondere Abtheilung für Halbdunen festzusetzen, da dieselben keinen besonderen Typus, sondern nur Zwischenformen repräsentiren. Wir theilen daher die gesammten Formen der Federn in drei Abtheilungen ein: 1. Konturfedern (pennae), 2. Dunen (plumae), 3. Haarfedern (piloplumae). Letzteren Namen habe ich namentlich darum gewählt, weil die betreffenden Federn hinsichtlich ihres Baues grosse Aehnlichkeit mit den Haaren zeigen.

1. Konturfedern, auch Lichtfedern werden diejenigen Federn genannt, welche dem Vogel seine charakteristische Gestalt geben. Sie bilden die eigentlichen Flugwerkzeuge, da nur ihnen die Häckchen zukommen, die es ermöglichen, die losen Aeste zu einer zusammenhängenden Fläche zu verbinden. Der vom Körper mit dieser Fläche verbundene Hebel — Schaft und Spule — ist namentlich bei den Schwung- und Steuerfedern ausserordentlich kräftig gebaut. Sie stecken tief in der Haut und werden von dieser mit einem fest anhaftenden Wall umgeben, in welchem 4—5 Muskeln endigen, die von kräftigen Nerven ihre Anregung empfangen. Es können in Folge dessen die Konturfedern bewegt werden.

Häufig besitzen die Konturfedern einen Afterschaft

mit dunenartiger Befiederung. Sie sind es auch, denen allein die Farben des Vogels zukommen.

2. Den Dunen ist eine für den Vogel nicht minder wichtige Rolle zugefallen als den Konturfedern, denn während diese der Fortbewegung dienen, haben jene dem Körper den nöthigen Wärmeschutz zu gewähren. Unter den Konturfedern liegend und von diesen vollständig überdeckt, entbehren sie einer jeden lebhaften Farbe. Schaft und Aeste sind dünn und biegsam. Den Radien, welche den Nebenstrahlen der Erstlingsfeder vollkommen gleichen, fehlen die Häckchen. Dafür sind sie aber ausserordentlich zahlreich, so dass ich z. B. an einer 2 cm langen Afterschaftsdune von Perdrix cinerea gegen 30000 gezählt habe. Da nun jeder Radius aus etwa 30 Zellen besteht und man für die Zellen der Aeste und des Schaftes niedrig gegriffen die Zahl 100000 annehmen muss, so ergiebt sich für diese kleine Dune bereits ein Gesammtverbrauch von ungefähr einer Million Epidermiszellen. — Eine besondere Muskulatur, wie die der Konturfedern, besitzen die Dunen nicht.

3. Die Haarfedern endlich zeigen einen Bau, der selbst von dem der Erstlingsfeder bedeutend abweicht (Fig. XI). Auf einem mitunter mehrere Centimeter langen, astlosen Schafte von grosser Dünne, der nichtsdestoweniger eine ziemlich Beugungsresistenz hat, sitzt ein winziges aus wenigen dunenartigen Strahlen bestehendes Fähnchen. Die Spule ist ausserordentlich klein. — Die Fadenfedern finden sich immer in der Nähe von Konturfedern und umgeben häufig in einer Zahl bis zu zehn die Konturfeder in einem Kranze.

Ueber die ihnen zukommenden Functionen lässt sich mit Sicherheit nichts nachweisen.

Ausser diesen typischen Federformen besitzt fast ein jeder Vogel in seinem Federkleide eine Menge von Abstufungen, die namentlich zwischen Konturfedern und Dunen vollkommene Uebergänge herstellen und von denen Nitzsch eine Anzahl unter dem Namen „Halbdunen“ vereinigt hat. Es sind dies Federn, die von den Konturfedern den starken Schaft und theilweise die Farben, von den Dunen die

fadenförmigen, häckchenlosen Aeste besitzen. Angesichts dieser Uebergangsformen drängt sich von selbst die Ueberzeugung auf, dass der Unterschied zwischen Dunen und Konturfedern nur eine Anpassungserscheinung ist, die unter Umständen vollkommen aufgehoben wird. Die Schuppen an den Vorderextremitäten von Aptenodytes lassen ebensowenig wie die Federn des Casuars mit ihrem gleichlangen Afterschafte einen Unterschied zwischen Kontur- und Dunenfeder erkennen. Dasselbe ist der Fall da, wo die Federn einen borstenartigen Charakter annehmen, wie an den Mundwinkeln und um die Augen vieler Vögel zu sehen ist. Auch die borstenartigen Bildungen werden genau in der Weise angelegt und ausgebildet, wie irgend eine andere Feder. An den Borstenbündeln auf der Brust des Truthahns kann man diese Entwicklung sehr schön studiren.

Aber es giebt am Leibe des Vogels noch einfacher gestaltete Federgebilde, als die eben erwähnten Borsten, deren wir hier Erwähnung thun müssen. Ausser den Flügelstacheln des Casuars, die ich nicht näher untersuchen konnte, meine ich besonders die hornigen Papillen, die sich vielfach in der Mundhöhle der Vögel an den Oeffnungen der Choanen und am hinteren Ende der Zunge vorfinden. Dass dieselben zum Theil als Federn, die auf sehr niedriger Entwicklungsstufe stehen geblieben sind, betrachtet werden müssen, geht aus einer kleinen Arbeit des Herrn Professor Fraisse: „Ueber Embryonalfedern in der Mundhöhle der Vögel“ hervor. Derselbe untersuchte an einem Entenembryo, der vielleicht in zwei Tagen die Eischale durchbrochen hätte, diese Papillen und fand auf Längs- und Querschnitten die typischen Bilder der embryonalen Dune.

Wenn ich nun auch nicht annehme, dass jene embryonalen Dunen durch Verschmelzung der Aeste die Hornpapille des erwachsenen Thieres bilden, sondern vielmehr der Ansicht bin, dass diese Erstlingsfedern gleich dem ganzen embryonalen Federkleide abgeworfen und durch ein bleibendes Gebilde, den später sich entwickelnden Hornzapfen, ersetzt werden, der also hier die Rolle einer definitiven Feder spielen würde, so genügen doch diese Thatsachen, zu beweisen, dass bei sehr starker Rückbildung die Feder

in einfachster Form als ein blosser Hornzapfen erscheint. Besser entwickelt finden sich diese Hornzapfen an den Pinselzungen gewisser Papageien und Kolibris. Es ist mit ziemlicher Bestimmtheit anzunehmen, dass auch dort ihnen Erstlingsfedern vorausgegangen sind.

Plättchenfedern. Zuweilen findet man bei Vögeln Federn, welche sonst vollkommen normal gebildet sind, an der Spitze des Schaftes aber ein mehr oder minder grosses lanzettförmiges Plättchen tragen, wie das bei Ampelis garrula und Anastomus lamelliger besonders schön zu sehen ist. Die Entwicklung dieser Plättchen, die aus einer Mark- und Rindensubstanz aufgebaut sind, zu erklären ist nicht schwierig, wenn man sich vorstellt, dass am obersten Theile der Feder die ringförmige Epidermislage nur von einer einzigen Spalte durchsetzt wird. Gewöhnlich geht übrigens eine zahlreichere Spaltenbildung voraus, die aus irgend einem Grunde eine Unterbrechung erleidet, als deren Produkt das Plättchen resultirt. Bringt man eine Anzahl Plättchen vom Ampelis garrula unter das Mikroskop, so wird man sicher bei einigen am oberen Rande in regelmässigen Abständen von einander eine Summe kurzer, fadenartiger Fortsetzungen zu Gesicht bekommen, die zweifellos als Ueberbleibsel einer vorhergegangenen Faltenbildung aufzufassen sind. Noch evidenter zeigt sich dies an den Plättchenfedern von Gallus Sonneratii (Fig. XII.). Dort nämlich sind nicht allein am oberen Rande solche Fortsetzungen vorhanden, sondern das Plättchen selbst erleidet eine mehrfache Unterbrechung, indem sich seine solide Masse in eine Menge regelmässiger Strahlen auflöst, die alsbald sich wieder zu einem Plättchen vereinigen. Es liess sich eine solche Entstehung der Plättchen nach Analogie der Flügelfedern von Aptenodytes leicht vorhersehen: denn auch dort vereinigen die kurzen Strahlen sich sehr bald zu einem mächtig verbreiterten Schafte, an dessen Verbindungsstelle mit der Spule man nur ein beliebiges Stück Federfahne einzuschalten braucht, um ganz ähnliche Formen, wie oben beschrieben, zu bekommen.

Die Stellung der Federn.

Es würde für die Zwecke dieser Arbeit zu weit führen, wollten wir ausführlicher die Stellung der Federn bei den verschiedenen Gruppen erörtern. Die hierüber von Nitzsch geführten Untersuchungen lassen höchstens hie und da eine Ergänzung wünschenswerth machen, während ihr wissenschaftlicher Werth sonst noch voll und ganz besteht. Wir werden uns daher beschränken, auf dem Boden der „Pterylographie“ von Nitzsch einen kleinen Überblick zu geben.

Dass an den Flügeln und am Schwanze des flugfähigen Vogels, den Theilen, die für seinen Flug die wichtigsten Werkzeuge sind, die Konturfedern in vorzüglicher Grösse und Zahl vorhanden, Dunen dagegen fast ganz ausgeschlossen sind, ist aus Zweckmässigkeitsgründen leicht zu erklären.

Die übrigen Theile des Körpers zeigen eine gleichmässigere Vertheilung beider Federarten, aber doch nicht so, dass Kontur- und Dunenfedern in regelmässiger Abwechslung die Bekleidung der ganzen Haut bilden, sondern in der Art, dass an gewissen Stellen ein Streifen von Konturfedern auftritt, der von einem Dunengebiete umschlossen ist. Dabei sind die Reihen der Konturfedern gewöhnlich von Dunen durchsetzt, nie dagegen findet man einzelne Konturfedern inmitten eines Dunenfeldes. Diese Streifen von Konturfedern hat Nitzsch mit dem Namen „Federfluren“ (pterylae), die mit Dunen besetzten oder nackten Körperstellen dagegen als „Federraine“ (apteria) bezeichnet.

I. Solcher Federfluren sind nach Nitzsch folgende vorhanden:

1. Die Rückgratflur (pt. spinalis), 2. die Schulterfluren (pt. humerales), 3. die Oberschenkel- oder Lendenfluren (pt. femorales s. lumbales), 4. die (einfache oder doppelte) Unterflur (pt. gastraei). 5. die (seltenen) Halsseitenfluren (pt. colli laterales), 6. die Kopfflur (pt. capitis), 7. die Flügelfluren (pt. alarum), 8. die Unterschenkelfluren (pt. crurales), 9. die Schwanzflur (pt. caudae). Neben diesen könnte man vielleicht noch eine Zungenflur (pt. lingualis) annehmen.

II. Raine. 1 Die Halsseitenraine (apt. colli lateralia), 2. Rumpfseitenraine (apt. trunci lateralia), 3. den Unterrain

(apt. mesogastraei); seltener kommen noch vor 4. (der Rückgratrain (apt. spinale), 5. die oberen Flügelraine (apt. alae superiora), 6. die unteren Flügelraine (apt. alae inferiora), 7. die Unterschenkelraine (apt. cruralia), 8. die Kopfraine (apt capitis).

Die Anlage solcher Federfluren ist mit der Flugfähigkeit der Vögel eng verbunden, da Vögel, welche ihr Flugvermögen verloren haben, wie Aptenodytes, Casuarius etc. eine gleichmässige Vertheilung des Federkleides über den ganzen Körper, wie das auch beim ersten Dunenkleid aller Vögel zu sehen ist, aufweisen, während alle guten Flieger hochentwickelte Fluren und Raine besitzen. Doch ist das vielleicht nicht die einzige Ursache, welche die Differenzirung in Fluren und Raine zur Folge gehabt hat. Die meisten Fluren sind nämlich mit besonderen Hautmuskeln ausgestattet, welche es dem Vogel u. a. auch möglich machen, sein Gefieder zu sträuben und auch die Stellen, welche er mit dem Schnabel nicht zu erreichen vermag, von anhaftendem Schmutze zu befreien. Die Bildung eines Hautmuskels an irgend einer Körperstelle hat daselbst die teilweise Umwandlung der Dunen zu Konturfedern zur Folge, ein Vorgang, der physiologisch leicht erklärbar ist, insofern der Gebrauch eines Muskels den Blutumlauf befördert, starker Blutzufluss aber, wie schon Samuel auseinandersetzt, eine der Hauptbedingungen für die Anlage eines kräftigeren Federkeimes ist. Die Bildung von Fluren und Rainen ist also in letzter Linie als eine Anpassungserscheinung zu betrachten.

Die Regeneration der Feder.

Die Regeneration der Feder oder mit anderen Worten die Mauser hat schon frühe das Interesse der Zoologen erregt. Dass das alte struppig gewordene Federkleid mit neuen und glänzenderen Farben belebt wurde, dass dabei viele der alten Federn verloren gingen, ebensoviele neue als Ersatz heranwuchsen. Alles das ist zur Genüge von der langen Reihe von Forschern, die sich mit diesem Thema beschäftigten, beschrieben worden. Wie aber dieser Vor-

gang sich abspiele, davon hatte man keine Ahnung und selbst bei Studer findet sich so gut wie nichts darüber. Die Arbeit von Samuel behandelt die Regeneration allein vom physiologischem Standpunkte aus. Es interessirt den Autor die Thatsache, dass man eine Feder 5—6 mal hintereinander ausziehen könne und dass dieselbe immerwieder neu gebildet werde; oder er macht die Beobachtung, dass wenn man eine Feder an dem einen Flügel ausziehe, die entsprechende Feder des anderen Flügels ausfalle und dergleichen mehr. Und doch liegen die Regenerationserscheinungen so offen vor Jedermanns Auge, sind so oft, allerdings nur obenhin, beschrieben worden und abgebildet, dass es wunderbar erscheint, wenn bisher Niemand die nöthigen Consequenzen zog. Namentlich die erste Mauser, während welcher die Erstlingsfedern verloren gehen, und der Vogel sich mit einem Kleide von definitiven Federn bedeckt, lässt die Regenerationserscheinungen am deutlichsten wahrnehmen. Eine junge Taube, die den ersten Flug gewagt hat, erkennen wir leicht unter ihren Genossen an dem gelblichen Anfluge, der Brust und Hals überzieht. Dieser gelbliche Anflug wird durch eine Menge von Embryonaldunen veranlasst, die der Spitze der bleibenden Federn aufsitzen. Ein solches Aufsitzen, das wir bei genauer Beobachtung an den meisten Federn des Vogels beobachten können, setzt natürlich als unerlässliche Bedingung voraus, dass jede Feder gerade unterhalb der Embyonaldune angelegt werde. Wie das schon ältere Autoren beobachtet haben, ist das in der That der Fall.

Bei jungen Hühnchen vorzüglich kann man beobachten, wie noch unter der ersten Epitrichialhülle die Spitzen der definitiven Feder in Zusammenhang mit der Spule der Erstlingsfeder angelegt werden. Es gelingt ohne besondere Schwierigkeiten, durch solche Verbindungsstellen Längsschnitte zu legen und schon ein einziger gut gelungener Schnitt lässt die ganze Sachlage überblicken. Da sehen wir denn, dass die durch die Entwicklung der Spule unterbrochene Spaltenbildung in der Epidermis unterhalb der Spule in ganz ähnlicher Weise wieder aufgenommen wird. Wir sehen aber auch, dass die gefässführende Papille als

ein vollkommen zusammenhängender Strang aus der Spule der Erstlingsfeder heraustritt und an der Bildung der bleibenden Feder Antheil nimmt. Es ist nicht die mindeste Andeutung davon zu sehen, dass die Papille der Erstlingsfeder abgestorben sei und eine neue auf dem Grunde des alten Federfollikels sich gebildet habe. Embryonalfeder und bleibende Feder gewähren somit das Bild zweier Röhren an einer Schnur. Wenn wir uns nun den Umstand ins Gedächtniss zurückrufen, dass am untern Ende jeder bleibenden Feder der Rest der Papille als kleines Knöpfchen in die Spule hineinragt und denselben mit den hier erwähnten Thatsachen combiniren, so kommen wir leicht zu dem Satze:

„Alle zeitlich aufeinander folgenden Federn eines Vogels besitzen ein und dieselbe Cutispapille."

An einer grossen Menge von Beobachtungen fand sich dieser Satz bestätigt. — Bei den Mauserfedern eines alten Exemplars von Anas boschas, die ich untersuchte, waren die Spulen der alten Federn fest mit den Spitzen der neuen Federn verwachsen. Von einem etwaigen Aufkleben konnte nicht die Rede sein. Das Verhalten der Cutispapille konnte ich nicht genau verfolgen, da die Verhornung der umgebenden Schichten zu stark war. — Auch auf pathologischem Wege liess sich die Richtigkeit obiger Behauptung nachweisen. Schneidet man eine halbentwickelte Feder an einer Stelle durch, wo die Cutispapille noch Blut enthält, so wird die verletzte Feder sehr bald abgestossen und eine neue, die mit der Spule der alten fest verwachsen ist, tritt hervor (Samuel). Dieses Abschneiden kann man, so oft man will, wiederholen und so eine ganze Kette halb ausgebildeter Federröhren erhalten, die sämmtlich an dieselbe Cutispapille aufgereiht sind. — Sehr schön sind die Uebergangserscheinungen von den kräftig entwickelten Erstlingsfedern der Enten zu den bleibenden Federn (Fig. XIV). Es theilt sich nämlich die Spule der embryonalen Dune nicht gleich in eine grössere Anzahl von feinen Spitzen einer neuen Feder, sondern in 2—3 mächtige Hornstreifen, die sich allmälich in feinere Aeste auflösen, die dann ihrerseits die Spitze der defini-

tiven Feder bilden. — Bei den Eulen (s. Fig. XV) ist die Spule der Embryonal-Dune so kurz und mit so viel Spalten durchsetzt, dass sie gewöhnlich in mehreren Stücken den Aesten der Federfahne aufsitzt; es gewinnt dadurch den Anschein, als ob die bleibende Feder aus den vereinigten Follikeln mehrerer Erstlingsfedern hervorgehe. — Solche Federn mit aufsitzender mehrfach gespaltener Embryonaldune mögen es gewesen sein, die Nitzsch u. A. zu der Behauptung veranlassten, dass die erste Bekleidung der Vögel „aus bald abfallenden dunenartigen oder borstenförmigen Fortsätzen, welche auf den Spitzen der zuerst gebildeten Aeste einer Feder aufsitzen“, bestehe. — Doch genug. Bei sämmtlichen Vögeln, die ich nur untersuchen mochte, fanden sich die Uebergänge, wie wir sie beschrieben haben, sowohl zwischen Embryonal- und bleibender Feder als auch bei allen späteren Mauserungen. Die Einheit der Papille liess sich für den ersten Federwechsel ganz unzweideutig nachweisen, für die spätere Mauser unter Berücksichtigung des ersten Federwechsels, der künstlich hervorgerufenen pathologischen Zustände, sowie des festen Zusammenhangs der Mauserfedern mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen.

Die von Studer gegebene Abbildung eines Vogelflügels, an welchem demonstrirt werden soll, dass bei der Mauser der grossen Schwungfedern die neue Feder neben der alten heraustrete, lässt auf den ersten Blick erkennen, dass nicht die eigentlichen Schwungfedern, wohl aber die kleinen Flügeldeckfedern, deren Vorgänger längst aus der Haut gehoben und abgerissen wurden, in der Mauser begriffen sind. Auch bei den Schwungfedern folgt, soviel ich beobachten konnte, eine Feder auf die andere, es hebt dabei die neue Feder die alte aus ihrer Hautfalte heraus.

Zur ersten Anlage von Schuppe, Feder und Haar.

Während alle Forscher darin übereinstimmen, dass die erste Anlage der Schuppen und Federn durch die Bildung eines Wärzchens geschehe, stehen sich in Bezug auf die Haaranlage Reissner und Götte einerseits, Remak und

Kölliker anderenseits gegenüber, von denen die ersteren das Haar auf gleiche Weise wie Schuppe und Feder angelegt werden lassen, während letztere eine zapfenförmige Wucherung des Rete Malpighii in die Cutis hinein als das Primäre bezeichnen. Es gesteht indess schon Kölliker zu, dass beide Arten der Haaranlage vorkommen. Aber auch die Schuppe legt sich, nach den neuesten Beobachtungen von Fraisse, häufig und zwar nicht nur an regenerirten Körpertheilen von Reptilien, sondern auch bei Embryonen durch eine Einsenkung an. Es ist das namentlich bei Schuppen, welche eine sehr breite Basis hesitzen, der Fall. Was nun die Feder anbetrifft, so muss ich gestehen, dass es mir nicht gelungen ist, beim erwachsenen Thiere eine — so zu sagen — selbständige Neubildung von Federn zu beobachten, eine Neubildung, deren Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit nicht in Zweifel zu ziehen ist, ich konnte vielmehr nur eine Federneubildung in Zusammenhang mit der vorhergehenden Feder constatiren, wie das im vorigen Abschnitte näher beschrieben wurde. Man kann diese Bildungsart wohl als Einsenkung bezeichnen und annehmen, dass eine eventuelle freie Federbildung beim erwachsenen Thier nach diesem Prinzipe stattfinden wird.

Diese verschiedenen Anlagemethoden, die namentlich beim Haar ihren differentesten Ausdruck finden, scheinen mir durch sehr einfache und rein mechanische Wirkungen bedingt zu sein, die in der verschiedenen Dicke der Hornschicht ihre Ursachen haben. Haar, Feder und Schuppe verdanken ihre Anlage, wie das schon früher erwähnt wurde, einer Faltenbildung, welche vom Rete Malpighii ausgeht und bei welcher die Cutis nur das Nahrung zuführende Organ vorstellt. Es ist leicht begreiflich, dass diese Faltenbildung nach der Seite von statten geht, auf der sie den geringsten Widerstand findet. Das ist aber bei Embryonen, welche in frühem Alter keine Hornschicht, sondern nur eine dünne Epitrichialschicht besitzen, nach aussen hin der Fall, während beim erwachsenen Thier die Stärke der Hornschicht eine solche Ausstülpung der Schleimschicht nach aussen unmöglich macht, so dass dieselbe sich als Zapfen in die minderen Widerstand bietende Cutis

einsenkt. An dem Baste eines Rehgehörns liess ich diese Einsenkung mit absoluter Sicherheit nachweisen. Kölliker meint nun, auch für die Embryonen eine Haaranlage durch Einsenkung als das Normale bezeichnen zu müssen. Es ist aber merkwürdig und spricht für den aufgestellten Satz, dass gerade die Tasthaare der Säuger es sind, welche als Wärzchen im Gegensatz zu dem übrigen Haarkleide angelegt werden. Die Tasthaare bilden sich nämlich am frühesten aus, also zu einer Zeit, wo am Embryo von einer Hornschicht fast nichts vorhanden ist, während erst viel später die anderen Haare auftreten, deren Bildung durch die inzwischen entstandene Hornschicht derart beeinflusst wird, dass die Schleimschicht sich nicht nach aussen, sondern nach der Cutis hin zu falten gezwungen ist.

Das System der Vögel.

Die Eintheilung der Vögel steht gegenwärtig auf ziemlich schwachen Füssen, da man immer mehr dahin kommt, dass jene Carina des Brustbeins, deren Vorhandensein oder Mangel die beiden grossen Gruppen der Carinaten und Ratiten trennt, als eine secundäre Erscheinung zu betrachten. Trotzdem sucht Dames in seiner vortrefflichen Abhandlung „Ueber Archaeopterix“ den Stamm der Carinaten zu dem der Ratiten in einen unvermittelten Gegensatz unter anderm dadurch zu bringen, dass er den ersteren allein den Besitz von Konturfedern, den letzteren aber nur Dunen zuerkennt. Diese Ansicht fällt meiner Meinung nach mit der in ihr sich kundgebenden mangelhaften Auffassung über das Wesen der Federn überhaupt. Im Laufe vorliegender Untersuchungen ist mehrfach betont worden, dass der Gegensatz zwischen Dunen und Konturfedern durchaus kein unvermittelter ist, sondern dass alle Arten von Uebergängen zwischen beiden fast an jedem Vogel zu finden sind. Wer aber die von unseren Damen als werthvolle Schmuckgegenstände hochgeschätzten Federn des Strausses einmal gesehen hat, wird den Eindruck einer Konturfeder bei weitem mehr empfangen haben, als den einer Dune. Der Schaft ist bei diesen Federn mitunter von einer Stärke,

wie wir sie nur bei den stärksten Konturfedern guter Flieger antreffen, die Aeste besitzen die lamellenförmige Gestalt und lassen die Radien am dorsalen Rande entspringen — alles Kennzeichen, die man bei keiner Dune finden wird. Aus diesen Gründen kann ich die Ansicht nicht billigen, welche den Ratiten die Konturfedern und damit ein früher besessenes Flugvermögen abspricht. — Was die Phylogenie der Vögel im Allgemeinen anbetrifft, so schliesse ich mich der Ansicht an, dass die Vögel eine monophyletische Abstammung besitzen. Wie ich mir die Trennung der Ratiten von den Carinaten denke, habe ich in nachstehender Tabelle wiederzugeben versucht.

I. Reptilienartige Vögel mit einem wärmenden Kleide, hergestellt aus den am Ende zerfaserten Hornzapfen der Haut, ähnlich den Embryonaldunen. Keine Fluren. Kein Flugvermögen.

II. Erste Flieger. a. Differenzirung der ersten Fluren (Schwanz und Flügelfluren).

b. Auftreten einer grösseren Anzahl von Fluren; Gliederung des Federkleides in Konturfedern und Dunen.

III. Trennung der Vögel in zwei Gruppen, von denen die eine den Flug zur höchsten Vollendung bringt und den grössten Theil der späteren Carinaten bildet, während die andere den Stamm der Laufvögel darstellt, von welchem sich die Ratiten abzweigen.

Literatur über die Feder.

Die vom Vf. besonders benutzten Werke sind durch * bezeichnet.

Aristoteles, De pennis avium et earum mutatione. Hist. anim. Lib. 3. cap. 12.

Hieronymi Senis (Fabricii ab Aqua pendente) de totius animalis integumentis Patav. 1618. Opera omnia ex edit. J. Bohnii Lips. 1687.

Robert Hooke, Micrographia or some physiological Descriptions of some minute bodies made by magnifying glasses with observations and inqueries there upon. London 1665.

Jean Mery, Observations sur la peau du pelican. Mém. de l'Acad. des sciences de Paris depuis 1666—1699 T. 2. p. 144. T. 10. p. 483.

Leeuwenhoeck, Arcana naturae detecta. Delft 1695.

Poupart (Mém. de l'acad. d. sc. 1699) cf. Mém. de mus. 13, 329.

Malpighii, philosophi et medici Bononiensis opera medica et anatomica varia; Opera posthuma, p. 96. Venetiis. 1743.

Rostan, Parallèle de la nourriture des plumes et celle des dents. Acta Helvetic. Vol. 5 pag. 407.

Buffon, Naturgeschichte der Vögel: a. d. Französischem übersetzt, mit Zusätzen von F. Martini. Band I. Berlin 1772.

Martinet, Katechismus der Natur. 2. Theil; a. d. Holländischen übersetzt von J. J. Eberl. Leipzig 1780.

Peter Camper, over het zaamenstel der groote vedern in vogelen en derzelver verscheidenheit in byzondere soorten, in den Verhandel. van het Genootsch. te Rotterdam. Deel I Bl. 235. Uebersetzt in Camper's kleinen Schriften v. Herbell B. I. St. I. Leipzig 1784.

Reliqua librorum Friderici II. imperatoris de arte venandi cum avibus. Cum Manfredi regis additionibus Tom. II. Lipsiae 1788. (Lib. I. cap. LVII. de mutatione plumagii, quam generaliter faciunt aves singulis annis. Tom. I. pag. 66.)
(J. G. Schneider, Saxo. De plumarum pennarumque mutatione. Ad. Friderici II. cap. 45. 46. 47. 57. libri I. Tom. II. p. 151.)

J. K. Illiger, Versuch einer systematischen Terminologie für das Thier- und Pflanzenreich. Helmst. 1800.

Encyclopédie méthodique; histoire naturelle. Oiseaux. T. II. pag. 385.

S. Bechstein, Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands Bd. 2. Zweite Auflage. Leipzig 1805. pag. 28.

Nitzsch, Ueber die merkwürdige Gestalt und Buntheit des Flaums (Magazin für den neuesten Zustand d. Naturkunde v. J. H. Voigt. Weimar 1806. Bd. 11. pag. 393.

Reich, Ueber das Hären und Mausern (Berl. Magaz. Jahrg. III p. 222).

Joseph und Karl Wenzel, Bemerkungen über die Structur der ausgewachsenen Schwung- und Schweiffedern. Tübingen. Cotta. 1807.

Tiedemann, Zoologie II. B. Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg 1810.

Cuvier, leçons d'anatomie comparée. Recueilliées et publiées par C. Dumeril. (T. II. pag. 603) cf. Mém. d. mus. 13, 330.

J. K. Illiger, prodromus systematis mammalium et avium, additis terminis zoographicis utriusque classis earumque versione. Berlin 1811.

A. Meckel, Ueber die Federbildung. (Reil Archiv Bd. 12. pag. 37. 1815).

Dutrochet, de la structure et la régéneration des plumes. (Journal de Physique Mai 1819. T. 88. pag. 333) cf. Mém. d. mus. 13,331.
John Flemming, on the Changes of Colours in the Feathers of Birds, independent of Moulting. (The edinb. phil. journ. Vol. II. pag. 271. 1820).
H. de Blainville, de l'organisation des animaux ou Principes d'anatomie comparée Strasb. 1822. (T. I. pag. 105) cf. Mém. d. mus. 13,334.
Hornschuh, Einige Bemerkungen über den Kleiderwechsel der Bergente (Anas marila). Froriep. Notizen Bd. IV. pag. 3. 1823.
Heusinger, Beitrag zur Kenntniss der Feder- und Haarbildung. (Froriep. Not. IV. 7. pag. 105. 1823.)
Cuvier, (Annales des sciences naturelles. IX. 1826 pag. 113).
Cuvier, observations sur la structure et le développement des plumes. (Mém. de muséum d'hist. naturelle 1825. T. 13. pag. 327. Froriep. Notizen. XV. Nr. 9. 1827. Nr. 317. p. 131.)
Macgillivray, Ueber das Kleid der Vögel, zunächst in Bezug auf Beschreibung und Unterscheidung der Arten, Geschlechter und Ordnungen. (Froriep. Not. Bd. 20. Nr. 2. 1828.)
Eble, Die Lehre von den Haaren. Wien 1831. § 70. Federn. Thl. 1. pag. 128.
Nitzsch, pterylographia avium. Progr. Halae 1833.
Jaquemin, de l'ordre suivant lequel les plumes sont disposées sur le corps de l'oiseau. Comptes rendus de l'acad. d. sciences. Paris 1836. T. 2. Semetre 1. pag. 374.
Gundlach, de pennis. (Diss. inaug. Cassel 1837.)
Schwann, microscopische Untersuchungen. Berlin 1839. pag. 93.
*Nitzsch, System der Pterylographie. Nach seiner Handschrift (mit Zusätzen über Entwicklung und mikroskopischen Bau) herausgeben v. H. Burmeister. Halle 1840.
Geoffroi Saint-Hilaire, (Ueber die Mauser der Vögel und insbesondere über Weibchen mit männlichem Gefieder. (Essais de Zoologie générale 1841. Froriep. neue Not. Bd. 20, Nr. 3. — 1841.
Sundewall, Ueber die Flügel der Vögel. (K. Sv. Vet. Acad. för är 1843. Isis von Oken, Heft V. 1846. pag. 324.
Prechtl, Untersuchungen über den Flug der Vögel. Wien. 1846.
*Reklam, de plumarum pennarumque evolutione disquisitio microscopica. Lips. 1846.
Schrenk, De formatione plumae. Mitau 1846.
Roget, Popular comparative physiology of the animal and plant world. Bridgewater Treatises. — Uebersetzt von Kottenkamp. Stuttgart. 1848. pag. 325 und folgende.
Reichenbach, Handbuch der speciellen Ornithologie. 1851.
*Schlegel, Sendschreiben a. d. Altenburger Naturforscher. Naumannia. 1852.
Gaetke, Beobachtungen über Farbenwechsel durch Umfärbung ohne Mauser. Cabanis. Journal f. Ornithologie. 1854.

Altum, Ueber den Bau der Federn als Grund ihrer Färbung, daselbst.
Weinland, Ueber die Pinselzungen der Papageien, daselbst.
Engel, Ueber Stellung und Entwicklung der Federn. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1856.
*Holland, Pterologische Mittheilungen. Cabanis. Journ. f. Ornithol. 1864.
Homeyer, Ueber die Rückenfärbung des brütenden Kranichs. ibid.
Fatio, Des diverses modifications dans les formes et la coloration des plumes. Mém. de la société de physique et d'histoire nat. de Genève. 1866.
*Stieda, Bau und Entwicklung der Feder. Petersburger med. Zeitschrift. 1869.
*Stieda, Ueber den Bau der Puderdunen der Rohrdommel. Archiv für Anat. u. Physiologie. 1870.
*Samuel, die Regeneration der Feder. Archiv f. path. Anat. und Physiol. B. L. 1870.
*Pernitza, Bau und Entwicklung des Erstlingsgefieders, beobachtet am Hühnchen. Sitzungsberichte d. Wiener Akad. 1871.
*Stieda, Ueber den Bau der rothen Plättchen der Schwingen des Seidenschwanzes. Archiv für mikr. Anat. 1872.
*Studer, Die Entwicklung der Federn. Inaug. Diss. Bern. 1873.
Marshall, Pterologische Mittheilungen. Zoologischer Garten. B. 14—16. 1873—75.
*Kerbert, Ueber die Haut der Reptilien u. a. Wirbelthiere. Diss. Leipzig. 1876. Archiv für mikr. Anatomie B. XIII.
Studer, Ueber die Bildung der Federn bei dem Goldhaarpinguin und Megapodins. Actes de la 60e session de la société helvét. d. sciences naturelles. 1877.
Studer, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Feder. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. B. 30. 1878.

Von diesen beiden Arbeiten Studers wurde mir nur die letztere bekannt und auch diese erst, als ich meine Untersuchungen schon abgeschlossen hatte. Es ist in Folge dessen einiges, wie die Bildung der Seele, von mir als neu beschrieben, was Studer schon 1878 bringt, doch berühren sie die Hauptresultate vorliegender Arbeit nicht. Es ist von mir immer nur die Dissertation citirt.

*Fraisse, P., Embryonalfedern in der Mundhöhle der Vögel. Zoolog. Anzeiger. 1881. Nr. 85.
Schroeder, Pterographische Untersuchungen. Inaug. Diss. Halle 1880.
Kollmann, A., Der Tastapparat der Hand der menschlichen Rassen und der Affen in seiner Entwicklung und Gliederung. Leipzig.
Helm, A. F., Ueber die Hautmuskeln der Vögel, ihre Beziehungen zu den Federfluren und ihre Functionen. Cabanis Journ. f. Ornithologie. 1884.

*Dames, Ueber Archaeopteryx. Paläontologische Abhandlung. II. B. Berlin 1884.
*Gardiner, E. G., Beiträge zur Kenntniss des Epitrichiums und der Bildung des Vogelschnabels. Inaug. Diss. Leipzig. 1884.
*Fraisse, P., Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbelthieren insb. Amphibien und Reptilien. 1885.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Erstlingsfeder von der Taube.
Fig. II. Desgl. vom Hühnchen.
Fig. III. Desgl. von der Ente. *a)* Stück eines Hauptstrahls, *m* Markzellen, *N* Nebenstrahl. *b)* Stück eines Nebenstrahls, *w* Wimpern. *c)* Stück des Schaftes, *l* luftgefüllte Markzellen.
Fig. IV. Erstlingsfeder von Rhea americana.
Fig. V. Erste Anlage der Feder. *e* Epitrichialschicht, *r* rete Malpighii, *c* Cutis.
Fig. VI. Ewas weiter entwickelte Federpapille.
Fig. VII. Dieselbe quer geschnitten.
Fig. VIII. Federpapille nach vollzogener Einkerbung der Epidermis.
Fig. IX. Schnitt durch den oberen Theil einer definitiven Feder. *Cp* Cutispapille, *Cg* Capillargefäss, *H* homogene Grenzschicht der Cutis, *Fs* Feder- oder Hornscheide, *E* Epitrichialschicht. *Ae* Aeste, *R* Radien mit noch unvollkommenen Häckchen.
Fig. X. Schnitt nahe der Mitte einer Federfahne. *Cp* Cutispapille, *R* Zellreihen, welche Radien mit den anhaftenden Häckchen zu bilden im Begriff sind. Das zwischen diesen Zellreihen liegende Zellmaterial wird zum Bau des Astes, an dem die Radien befestigt sind, benutzt.
Fig. XI. Haarfeder.
Fig. XII. Plättchenfeder von Gallus Sonneratii.
Fig. XIII. Zelle vom Radius einer irisirenden Kolibrifeder mit eigenthümlich regelmässiger Pigmentvertheilung.
Fig. XIV. Uebergangsstelle von einer Erstlingsfeder zur bleibenden Feder bei der Ente. *Spe* Spule der Erstlingsfeder, *Sch* Schaft der bleibenden Feder.
Fig. XV. Desgl. bei einer Eule. *eF* Erstlingsfeder, *Sp* Spitzen der bleibenden Feder.

Für die vortreffliche Ausführung von Fig. IV und IX—XV bin ich Herrn Etzoldt zu besonderem Danke verpflichtet.

Ueber
ein neues Vorkommen von Bloedit-Krystallen im Leopoldshaller Salzwerke.

Von

Otto Luedecke

in Halle Saale.

Nach einer Mittheilung von Zincken[1]) kam der vom Herrn vom Rath[2]) und von den Herren Groth[3]) und Hintze beschriebene Bloedit unter dem Kainit des nördlichen Flügels im anhaltischen Leopoldschachte bei Stassfurt vor. Auch auf dem preussischen Werke von der Heydt ist nach einer Privatmittheilung des Herrn Dr. Staute auf der achten Sohle nördlich der derbe Blödit abgebaut und auch in Krystallen gefunden worden. Neben diesen beiden schon länger bekannten Vorkommnissen hat sich nun in diesem Jahre im anhaltischen Leopoldschachte ein neues Bloedit-Krystallvorkommen gezeigt. Herr Bergrath Weissleder hatte die Güte mir über dasselbe Folgendes mitzutheilen: „Am sechsten Februar dieses Jahres haben wir vor dem südlich hangenden Feldort der dritten Etage im anhaltischen Salzschachte zu Leopoldshall mehrere mit einer gesättigten Lauge angefüllte Drusenräume angeschossen, hinter denen bei weiterer Auffahrung der Salzthon angetroffen wurde. Die Wände der Drusenräume waren mit unzähligen mehr oder weniger grossen, zum Theil wasserhellen Krystallen besetzt, die nach ihrer chemischen Zusammensetzung als Astrakanit anzusehen waren.“

[1]) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1871. Nr. 31.
[2]) v. Rath Pogg. Anm. 144 S. 586.
[3]) Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft 1871. 670.

Herr Bergprobirer Zimmermann hat das Mineral chemisch untersucht; unter I theile ich die von ihm gefundenen Zahlen unter II die chemische Zusammensetzung nach der Formel $MgSO_4 + Na_2SO_4 + 4H_2O$ mit:

	I.	II.
$MgSO_4$	= 36,13	35,93
Na_2SO_4	= 42,90	42,51
H_2O	= 21,07	21,56

Die mir vorliegenden Krystalle erreichen eine Grösse von 7—8 Centimeter parallel den Axen a und b und eine Dicke von 2—3 Centimeter parallel c, sie sind mehr tafelförmig nach der Basis c = OP als säulenförmig nach ∞P, wie Hintze die Krystalle vom ersten Funde in Leopoldshall abbildet und werden gewöhnlich von den Flächen c = OP 001, d = P∞ 011, u = P $\bar{1}$11, p = — P 111, m = ∞P 110, n = ∞P2 210 und (zurücktretend) x = 2P2 $\bar{1}$21 umschlossen. Neben den grossen Krystallen finden sich auch wasserhelle durchsichtige kleinere, welche neben diesen Flächen noch die andern a = ∞P∞ 100 λ = ∞P3 310, q = 2P∞ $\bar{2}$01, t = 3P3 $\bar{3}$11, s = 2P2 $\bar{2}$11, o = — 2P2 121 und r = P∞ $\bar{1}$01 zeigen; davon ist nur die letztere Fläche neu; hier sind die Flächen der Säulenzone grösser ausgebildet als bei den grösseren Krystallen. An den letzteren wurden die Combinationskanten mit Hülfe des Anlegegoniometers gemessen und mit deren Hülfe und den Zonen-Verbänden die Zeichen der Flächen festgelegt. Die Flächen reicheren kleineren Krystalle wurden auf dem Reflexionsgoniometer (Modell 2a Fuss) gemessen; es zeigte sich, dass die Winkel des neuen Vorkommens mit denen des alten hinreichend übereinstimmen.

Säulenzone:	Gemessen:	Groth u. Hintze berechnet:
m : n = 110 : 210 =	160° 34′	32,8′
n : λ = 210 : 310 =	170° 18′	18,0′
λ : a = 310 : 100 =	156° 11′	9,0′
a : λ = 100 : 3$\bar{1}$0 =	156° 16,5′	„
λ : n = 3$\bar{1}$0 : 2$\bar{1}$0 =	170° 10′	18,0′
n : m = 2$\bar{1}$0 : 1$\bar{1}$0 =	160° 34′	32,8′

Orthodomenzone

c : r = 001 : $\bar{1}$01 =	151°	35′	ca 151	44,1′ Ld.
c : q = 001 : 201 =	129°	58′		54′

Zone [311 : $\bar{2}$11]

a : p = 100 : 111 =	120°	8,4′		1,3′ v. R.
a : t = $\bar{1}$00 : $\bar{2}$11 =	137°	35′		50,0′ v. R.
t : s = $\bar{3}$11 : $\bar{2}$11 =	166°	44′		35,0′
s : u = $\bar{2}$11 : $\bar{1}$11 =	160°	38,5′		47′

c : u = 100 : $\bar{1}$11 =	138°	5′	137°	48,2′
m : p = 110 : 111 =	133°	39,5′		17,9′
o : p = 121 : 111 =	161°	8,0′		6,8′

Mineralogisches Institut im Juli 1886.

1886. Correspondenzblatt II.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 4. März 1886.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. von Fritsch.

Anwesend sind 18 Mitglieder. — Das Protokoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

Herr Dr. Teuchert macht auf die vom Vereinsmitgliede, Herrn Physiker Amberg aus Luckau, für nächste Woche angekündigten Experimental-Vorträge aufmerksam und stellt den Antrag: Der Vorstand möge mit Herrn Amberg in Unterhandlung treten derart, dass den Vereinsmitgliedern der Besuch der Amberg'schen Vorträge zu ermässigtem Eintrittspreise gestattet werde. Nach kurzer Debatte wird der Antrag mit grosser Majorität angenommen und der Schriftführer beauftragt, die einleitenden Schritte zu thun.

Eingegangen ist ein Gesuch des k. k. naturhistorischen Hofmuseums zu Wien um Anknüpfung des litterarischen Tauschverhältnisses. Nach Erörterung der näheren Umstände wird das Anerbieten einstimmig acceptirt.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen sprach Herr Prof. Dr. Kirchner über Wollny's Untersuchungen, betreffend den Einfluss landwirthschaftlicher Kulturpflanzen auf das Klima. Es zeigte sich u. a., dass über bewachsenen Flächen die Luft relativ feuchter ist als über kahlem Lande und zwar ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft über der Vegetation abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens. Je kultivirter eine Gegend, desto gleichmässiger gestaltet sich das Klima derselben. Dieser für bewaldete Flächen seither schon giltige Satz trifft demnach auch bezüglich des Einflusses zu, welchen landwirthschaftliche Kulturpflanzen auf das Klima ausüben.

Herr Dr. v. Schlechtendal machte Mittheilungen über eigenthümliche Wollbildungen bei Eichengallen; die geschilder-

ten Erscheinungen wurden ersichtlich gemacht durch Vorzeigung einer Galle der Zwergeiche aus Kalifornien und einer Galle aus Florida.

Weiterhin machte Hr. Dr. Löwenhardt auf sehr bemerkenswerthe Hilfsmittel beim naturwissenschaftlichen Unterricht aufmerksam. Beide vorliegende Objecte sind Sammlungskasten in Buchform; das eine stellt in natürlichen und Wachspräparaten das Leben und die Entwickelung der Biene dar; das andere behandelt in gleicher Weise die Hummel. Hier in Halle sind derartige Demonstrationsmittel in der Naturalienhandlung des Hrn. Schlüter zu haben. Der Preis ist ein sehr mässiger.

Hierauf theilte Herr Dr. Baumert einiges über den Gesammtcharakter kalifornischer Weine mit, die er auf Veranlassung des Hrn Dr. Heyer, welcher verschiedene derartige Weine aus San Franzisko mitgebracht hat, untersuchte. Wie an den Weinen aller Länder, so sind auch an den kalifornischen manche Ausstellungen zu machen. Letztere werden jedoch bei den kalifornischen Weinen durch mancherlei Vorzüge, deren die Weine anderer Länder entbehren, zum Theil wieder ausgeglichen. Redner verweist im übrigen auf eine von ihm demnächst erscheinende grössere Arbeit über kalifornische Weine. An der Besprechung dieses Themas betheiligten sich u. a. die Herren Dr. Heyer, Dr. Hornemann und Dr. Teuchert. Der erstere betonte den Unterschied zwischen kalifornischen und amerikanischen Weinen; kalifornische stammen von den in Kalifornien kultivirten deutschen Reben, amerikanische, d. h. im Osten der Vereinigten Staaten gebaute Weine dagegen rühren von der amerikanischen Rebe her und stehen den Producten Kaliforniens nach. Dieses ist ein Weinland ersten Ranges.

Herr Prof. Dr. Luedecke sprach sodann über das Vorkommen von Orthit, den er als Bestandtheil einiger hiesigen Granite früher nachgewiesen, in einer Reihe von amerikanischen Gesteinen nach den Untersuchungen von Iddings und Cross, sowie über die Anwesenheit von Ceritoxyd, Yttererde, Beryllerde und Chlorammonium in diluvialen Thonen nach den Beobachtungen von Dr. Strohecker.

Zum Schluss machte Herr Rentier Ritter auf den zur Ansicht ausliegenden interessantesten Band seiner Landschaftsbilder aufmerksam, dessen Inhalt die Schweiz bildet.

Schluss: 10 Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Ausserordentliche Sitzung am 11. März.

In voriger Sitzung war einem Antrage des Hrn. Dr. Teuchert zufolge beschlossen worden, mit Hrn. Physiker G. Amberg, welcher Mitglied des Vereins ist, wegen Ermässigung

des Eintrittspreises zu den physikalischen Experimentalvorträgen für die Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins und deren Angehörige in Unterhandlung zu treten. Dieselbe ist vom Antragsteller in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Dr. Kirchner und Dr. Baumert geführt worden und hat bei Hrn. Amberg dankenswerthestes Entgegenkommen gefunden. Da jedoch Hr. Amberg erst am Montag den 8. d. M. hier eintraf und schon an demselben Tage den ersten Vortrag hielt, so konnten die Vereinsmitglieder nur durch Anzeigen in den hiesigen Blättern von dem Resultate, welches die genannte Commission bei ihrer Unterhandlung mit Hrn. Amberg erzielt hatte, in Kenntniss gesetzt werden. Dieser hatte den Vereinsmitgliedern und deren Familien für die drei noch übrigen Vorträge (Mittwoch, Donnerstag, Sonnabend) ein besonderes Abonnement und für Donnerstag einen besonderen Einzelpreis freundlichst bewilligt. Die für den letztgenannten Tag anberaumte Sitzung in „Stadt Hamburg“ wurde demgemäss in eine ausserordentliche Sitzung im Café David umgewandelt, wo Herr Amberg seinen dritten, dem Gebiete der Optik angehörenden, glänzenden Experimentalvortrag hielt. In der dem Vortrage sich anschliessenden Nachsitzung der anwesenden Vereinsmitglieder besprach man das soeben Gehörte und Gesehene und zollte Herrn Amberg den lebhaftesten Dank.

Die Vereinssitzungen im Wintersemester sind hiermit geschlossen; das Sommersemester beginnt Donnerstag den 6. Mai.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Im Anschluss an obiges Protokoll sei eine kurze Notiz über

die Amberg'schen Experimental-Vorträge

gestattet.

Dieselben charakterisiren sich inhaltlich als eine experimentell glänzend ausgestattete Wanderung durch die interessantesten und practisch wichtigsten Gebiete der Physik.

Der erste Vortrag am Montag den 8. März bewegte sich auf dem Felde der Electricität und des Magnetismus und endigte mit den Crookes'schen Versuchen über den sogenannten vierten Aggregatzustand oder strahlende Materie.

Der zweite Vortrag führte die Anwesenden in das Reich der Töne, nicht allein der musikalischen, sondern in das des Schalles überhaupt, dessen Entstehung und Fortpflanzung mit Hilfe verschiedener Apparate in des Wortes wahrster Bedeutung „ad oculos“ demonstrirt wurde, so dass man hier sah, was man sonst hört. Besonders hervorgehoben sei aus diesem Kapitel die optische Darstellung der Schwingungen von Stimmgabeln nach der Lissajous'schen Methode und die objektive

Darstellung der Chladni'schen Klangfiguren. Geradezu frappirend wirkten die Versuche mit den Edison'schen Phonographen und einer selbst gegen das leiseste Geräusch und gewisse Vocale äusserst empfindlichen Flamme.

Der dritte Vortrag war den optischen Erscheinungen gewidmet und nahm der Natur der Sache nach bezüglich des Glanzes der Experimente wohl die erste Stelle ein. Es sei in dieser Beziehung nur an die Totalreflexion des elektrischen Lichtes in einem Wasserstrahl erinnert. Während sonst der Gang der Lichtstrahlen durch Linsensysteme (Fernröhre) nur durch Zeichnungen veranschaulicht wird, führte Herr Amberg diese Erscheinungen in einem mit Rauch gefüllten Kasten in natura vor. Die Spectral-Analyse mit ihren verschiedenen Anwendungen bildete den würdigen Schluss dieses Vortrages.

Am Sonnabend den 13. März verabschiedete sich Herr Amberg mit einem Vortrage aus dem Gebiete der Wärmelehre mit steter Berücksichtigung der mechanischen Wärme-Theorie. Unter der grossen Zahl hierher gehöriger trefflicher Experimente werden diejenigen mit flüssiger bezüglich fester Kohlensäure — Herr Amberg liess mit Hilfe derselben mehrere Pfunde Quecksilber in einem glühenden Tiegel gefrieren — dass Interesse nicht minder zu fesseln geeignet gewesen sein wie die regelmässigen Eruptionen eines künstlichen Geyser's. Zum Schluss gab der Vortragende einen Ueberblick über den Zusammenhang der Kräfte untereinander, erläuterte das von Robert Mayer zuerst entdeckte mechanische Aequivalent der Wärme und entwickelte das Gesetz von der Erhaltung der Kraft.

Ueber den Werth der Amberg'schen Experimental-Vorträge als Belehrungs- und Bildungsmittel herrscht längst kein Zweifel mehr; da sie gleichzeitig wissenschaftlich und im edlen Sinne des Wortes populär sind, so bestand auch diesmal das zahlreiche Auditorium aus Vertretern aller gebildeten Stände, der Gelehrten wie Nichtgelehrten. Besonders Meister ist Herr Amberg in der Kunst, selbst die zartesten Erscheinungen einem grösseren Publikum gleichzeitig sichtbar, überhaupt wahrnehmbar zu machen. Diesem Beispiele sollten Unterrichtsanstalten aller Grade und Schattirungen bezüglich der experimentellen Seite ihres Lehrstoffes nach Möglichkeit nachstreben.

Herr Amberg verfügt über eine reiche Auswahl von vorzüglichen Apparaten und handhabt sie mit grosser Sicherheit, so dass selbst difficile Experimente dann gelingen, wenn es der Experimentator gerade wünscht. Das von ihm benutzte Licht ist theils elektrisches, theils Drummond'sches Kalklicht.

Herrn Amberg als unserem verehrten Vereinsmitgliede sei hierdurch nochmals der lebhafteste Dank für sein freundliches Entgegenkommen ausgesprochen; möge er im ganzen Vereinsgebiete die gleiche dankbare Aufnahme finden, wie hier in Halle.

G. Baumert.

Unser geehrtes Vereinsmitglied, Herr Dr. Karl Droysen, Lehrer an der königl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu Geisenheim, hat durch ein Referat in der „Saale-Zeitung“ von der, in einer unserer letzten Vereinssitzungen gepflogenen, Reblausdebatte Kenntniss erhalten und den Unterzeichneten in einem Privatbrief vom 16. März d. J., ersucht zu dem genannten Gegenstande der Verhandlungen (siehe Protokoll v. 14. Januar 1886) mündlich oder schriftlich folgende Erklärung zur Kenntniss unserer Vereinsmitglieder zu bringen.

Herr Dr. **Droysen** schreibt:

„Der Rheingau, sowohl als politischer Kreis, wie als eigentliches engeres Weinbauterrain zwischen Wiesbaden und Lorch, ist bisher frei von der Phylloxera geblieben. Dieselbe ist in grösseren Infectionen nachgewiesen seit 1881 an der Ahr, besonders auf der Landskrone und dann seit 1884 bei Linz- und Linzhausen auf dem rechten Rheinufer, zusammen etwa 128—130 Morgen. Im vorigen Herbst sind dann, nachdem eine genaue Durchforschung der Weinberge zu beiden Seiten des Rheines von Coblenz bis Bonn stattgefunden, noch Infectionen bei Leubesdorf und Honnef, rechtsrheinisch, ferner bei Neu-Breisach, Sinzig und Westrum, linksrheinisch, entdeckt worden. Diese Gebiete alle haben allerdings Weinkultur, doch sind sie nicht das Herz des deutschen Weinbaues, wie der Rheingau, in dessen Mitte ich meinen Wohnsitz aufschlagen durfte.

Als wir sechs Sachverständige der Provinz Nassau im vorigen August und September die sämmtlichen rechtsrheinischen Weinberge von Niederlahnstein bis Walluf (noch vor Wiesbaden) untersuchten, fanden wir in diesem Hauptweinbaugebiete nichts. Was die amerikanischen Reben und ihre Wiederstandsfähigkeit gegen die Phylloxera anbetrifft, so lassen sich darüber Bücher schreiben. Indessen steht schon soviel fest, dass von sämmtlichen Reben Amerika's, die bis zum vorigen Jahre als wiederstandsfähig gepriesen wurden, nur noch drei übrig sind: vitis York Madeira, vitis Solonis und vitis riparia. Von diesen drei, welche als letzte und zugleich ausreichende Hilfe erklärt wurden, hat man die zweite, vitis Solonis, kürzlich in Ungarn ebenfalls als im Absterben begriffen erkannt, so dass nur noch zwei übrig bleiben. Von diesen ist es mindestens sehr fraglich, ob sie unter den bei uns so ganz anderen klimatischen und Culturverhältnissen Widerstand leisten können und werden. Aber auch noch ein ganz anderer Grund steht der allgemeinen Einführung veredelter Reben entgegen, das sind die hohen Unkosten derselben, die sich schon in dem klimatisch viel günstigeren Frankreich auf 1 frc. pro Rebe stellen. Erhöhen sich die Unkosten für Anlage der Weinberge so bedeutend, dann ist

unser deutscher Weinbau verloren und würde höchstens in den allerersten Lagen eine Rente abwerfen; die übrigen Weinberge würden als solche eingehen und in den steilen Berg- und Felsenlagen, wie wir sie vielfach von Bingen bis Coblenz finden, nur durch Wald nutzbar zu machen sein.

Zum Schluss möchte ich noch anführen, dass die Art unseres Kampfes, wie solcher bei Linz und an der Ahr geübt wird, ein erfolgreicher ist, dergestalt, dass wir des Insektes Herr zu werden oder doch wenigstens hoffen dürfen, mit ihm leben zu können, ohne dass unser Weinbau, wie in Frankreich, Ungarn etc. dem vollständigen Untergange entgegen geht. Dieselbe, schon in der Schweiz erprobte Methode wird auch in Algier, wo man jüngst die Phylloxera fand, angewandt. Das Haupterforderniss ist, dass die Winzer selbst an die Gefahr glauben lernen und die grösste Aufmerksamkeit auf alle verdächtigen Erscheinungen richten."

Vorstehende Mittheilung des Herrn Dr. Droysen unterbreite ich hiermit denjenigen unserer Vereinsmitglieder, welche ein spezielles Interesse an dem betreffenden Gegenstande haben. Wären wir nicht soeben in die Ferien eingetreten, so würde ich den Inhalt obigen Briefes zum Gegenstand einer mündlichen Mittheilung in der Vereinssitzung gemacht haben.

Halle, den 18. März 1886. Der Schriftführer:
G. Baumert.

Der Schriftführer, Herr Dr. Baumert, theilt mit, dass die neuen Vereinsdiplome für Mitglieder fertig gestellt sind und richtet an alle, welche noch keine Diplome erhalten haben, die Bitte, ihm (sub Adr. Dr. Baumert, Halle a. S., Bernburgerstrasse 19) bezügliche Mittheilung zu machen.

Literatur.

Der relative Bildungswerth der philologischen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer der höheren Schulen von Dr. E. Mach, Prof. der Physik in Prag, Freitag.

Das vorliegende Schriftchen verdankt seine Entstehung einem Vortrage, welchen der gelehrte Verfasser auf der Versammlung der deutschen Realschulmänner in Dortmund am 16. April 1886 gehalten hat. Er schliesst sich in vielen Fällen

dem an, was Paulsen in seiner Geschichte des gelehrten Unterrichts und Frary in la question du latin in ihrer Weise dargelegt haben. Es kam dem Verfasser bei diesen Auseinandersetzungen nicht darauf an viel Neues zu sagen, sondern er will nach seinen Kräften beitragen zur Lösung der Frage unseres höheren Schulwesens. Nach seiner Ansicht wird die jetzige Bewegung auf diesem Gebiete dahin führen, das Griechische und die Mathematik zu facultativen Unterrichtsgegenständen des Gymnasiums zu machen. Die näheren Ausführungen sind in dem kleinen, interessant geschriebenen Schriftchen selbst nachzulesen.

Halle, Saale. **Luedecke.**

Naturwissenschaftlich-technische Rundschau von Th. Schwarze bei Maucke (A. Schenk) in Jena.

Zahllos sind die Zeitschriften auf den einzelnen Gebieten der beschreibenden Naturwissenschaften, so zahlreich, dass selbst der Fachmann auf dem Gebiete einer beschreibenden Naturwissenschaft Mühe hat, dem Laufe seiner Specialwissenschaft zu folgen; noch weniger vermag der Laie auf dem grossen Gebiete der gesammten Naturgeschichte dem Laufe der Entwicklung zu folgen und sich ein richtiges Bild von der Geschichte der Naturwissenschaft zu machen. Es darf uns deswegen nicht Wunder nehmen, wenn in unserem praktischen Zeitalter unternehmungslustige Herausgeber und Verleger sich finden, welche es sich zur Aufgabe machen, die für die Technik wichtigen Erfindungen der Naturwissenschaften zu popularisiren. Ein solches Organ ist die im Verlage von Maucke in Jena gegenwärtig neu erscheinende Naturwissenschaftliche technische Rundschau. Wir wünschen dem neuen Unternehmen einen möglichst grossen Leserkreis.

Halle, Saale. **Luedecke.**

H. v. Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. — Hamburg und Leipzig, Verlag von Leopold Voss.

Dies berühmte und werthvolle Werk ward vor 30 Jahren begonnen und vor etwa 20 Jahren in erster Auflage vollendet; es ist auch damals in dieser Zeitschrift (Bd. 30, S. 213—214) angezeigt. Seit einer Reihe von Jahren war es im Buchhandel leider gänzlich vergriffen; der Verfasser hat sich inzwischen bekanntlich von der Medicin ab- und der Physik zugewendet.

Er musste daher bei der Bearbeitung der neuen Auflage sich gewisse Beschränkungen auferlegen, er konnte nicht alle neuern Meinungen im Texte des Buches aufzählen und kritisiren, sondern musste sich begnügen, alles das zu berücksichtigen, was,

wie er sagt, „einen wesentlichen Fortschritt oder eine wünschenswerthe Sicherung, bez. Widerlegung meiner früheren Ergebnisse und Meinungen zu enthalten schien“.

Eine möglichst vollständige Uebersicht der Literatur, nach dem Inhalt geordnet, soll am Schlusse des Werkes folgen; die Zusammenstellung derselben hat Herr Dr. Arthur König übernommen. Dadurch sind natürlich die Literaturübersichten am Ende der einzelnen Kapitel in Wegfall gekommen; wir glauben, dass die neue Einrichtung noch übersichtlicher sein wird, als die alte. — Ausserdem ist die Darstellung im Werke selbst an einzelnen wichtigen Stellen einfacher und deutlicher geworden, Druckfehler und andere Versehen sind beseitigt etc. Um die nach der ersten Auflage gemachten Citate in der neuen Auflage finden zu können, sind die alten Seitenzahlen am Rande angebracht; neu eingeschriebene Stellen sind durch ein am Rande angebrachtes *n* bezeichnet.

Bis jetzt sind zwei Lieferungen erschienen, enthaltend die anatomische Beschreibung und den Anfang von der Dioptrik des Auges. Die erstere enthält 44 Seiten — in der ersten Auflage nur 29; die Dioptrik ist fortgeführt bis S. 160, entsprechend der S. 129 der ersten Auflage. Schon aus diesen Zahlen wird man erkennen, wie viel Neues (z. B. in Betreff der Krystallinse und der Accomodation) eingeschoben worden ist! Auch in den eingedruckten Figuren findet sich manches Neue.

Das ganze Werk ist auf 10 Lieferungen im Preise von je 3 Mark berechnet. Eine besondere Empfehlung des Werkes dürfte überflüssig sein — wir werden aber auf die späteren Lieferungen aufmerksam machen.

Erfurt. **G. Schubring.**

Physikalisches Jahrbuch, herausgegeben vom Breslauer Physikalischen Verein. Erstes Heft. Breslau, J. U. Kern (Max Müller) 1884. Preis 1,50 M.

Newton wollte bekanntlich mit dem von ihm ausgesprochenen Gravitationsgesetze keine Erklärung der Erscheinungen geben, er sagte nur: die Körper bewegen sich so, als ob sie sich im umgekehrten Verhältniss der Quadrate ihrer Entfernungen anzögen. Dass eine solche Anziehung in der That stattfände, das wollte er durchaus nicht behaupten, im Gegentheil, er sagte geradezu *hypotheses non fingo*. Trotzdem hat sich allmählich der Begriff der Anziehungskraft (Schwerkraft) in die Physik eingeschlichen und eingebürgert. Eine Erklärung, wie es kommt, dass die Körper diese Kraft aufeinander ausüben, findet man in den meisten physikalischen Lehrbüchern eben so wenig, wie beim Magnetismus und der Elektricität. Erst in der neueren Zeit sind einige Versuche gemacht, das „Räthsel von

der Schwerkraft“ zu erklären, und zwar durch die „Druckwirkung des Aethers“. Diese Erklärungsversuche haben aber, so beachtenswerth sie auch sind, bis jetzt im allgemeinen nur wenig Anhänger gefunden; zu denselben gehören die Mitglieder des physikalischen Vereins zu Breslau; dieselben haben überhaupt die einheitliche Auffassung der Natur, wie sie Humboldt im Kosmos ausgesprochen, auf ihre Fahne geschrieben. Sie berufen sich auch auf Pater Secchis Werk über die Einheit der Kräfte, in welchem durch den Nachweis von von Aetherströmungen, von continuirlichem Aetherdruck und von Druckdifferenzen eine Erklärung der Bewegungsübertragung von einem Massenpunkt zum andern gegeben und auf diese Weise nicht nur der überall wirkende Gravitationsdruck, sondern auch die Wirkung von Magnetismus und Elektricität begreiflich gemacht wird. Der Verein hofft, dass es möglich sein werde, auf diesem Wege die letzten noch unbekannten Glieder in die Kette des Kreislaufs der Bewegungsursachen und Wirkungen einzufügen; er strebt also auch danach, die Lehre vom „Massendruck in die Ferne“ nach Möglichkeit zu verbreiten und ihr recht viele Anhänger zu gewinnen. In diesem löblichen Streben hat er beschlossen, die vom Standpunkt dieser Theorie aus in seiner Mitte gehaltenen Vorträge in Form eines Jahrbuches zu veröffentlichen. Es sind dies die folgenden: 1. Die Erscheinungen des Schalles von Herrn Prof. Magnus, 2. die Lebenserscheinungen am thierischen (menschlichen) Organismus von Herrn Dr. Krause, 3. über das Wesen des Magnetismus von Herrn Fabrikbesitzer A. Anderssohn*). Daran schliesst sich 4. ein Vortrag über die Mechanik des Pflanzenwachsthums, welcher wenigstens in Bezug auf die Einheit der Naturkräfte mit den andern auf demselben Boden steht. — Ausser diesen Vorträgen findet sich in dem Hefte eine Zusammenstellung von Sätzen aus Humboldt's Kosmos, in denen von einer einheitlichen Ursache aller Naturkräfte die Rede ist, sowie auch eine Reihe von Sätzen aus der Lehre vom Massendruck in die Ferne; dieselben sind an sich schon ein Auszug aus der in Rede stehenden Theorie, gestatten also keinen nochmaligen Auszug. Als Beispiel diene zunächst der Satz von der Fallgeschwindigkeit: „Durch das Massendruckgesetz wissen wir, dass der Druck und der Schutz, den eine Himmelskugel einer zweiten bietet, in die Ferne hin abnehmen, proportional wie die Quadrate der Abstände wachsen. Daher müssen auch beim Fallen der Körper die Geschwindigkeiten zunehmen, entsprechend den Quadraten der zurückgelegten Abstände.“ Ferner heisst es: „Die Elektricität der Körper ist eine nach einer gewissen Richtung geleitete Aetherströmung“, endlich

*) Derselbe hat schon früher eine Schrift über die „Theorie von Massendruc kaus der Ferne“ herausgegeben (Breslau, Trewendt 1880).

über das Leben der Organismen: „Zum Leben des Organismus ist hauptsächlich das Circuliren des Saftes erforderlich. Als mechanischer Grund für den Saftumlauf ist die Erhaltung von Druckdifferenzen im Leitungssystem nöthig, deshalb ist zum Leben unbedingt Druckdifferenz innerhalb des Gesammtorganismus erforderlich. — Jeder denkende Physiker wird von dem Buch mit grossem Interesse Kenntniss nehmen.

Erfurt. G. Schubring.

Chemisches Handwörterbuch zum Gebrauche für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft bearbeitet von Dr. Otto Dammer. Zweite verbesserte Auflage. (W. Spemann, Berlin-Stuttgart 1886). Lieferung I. u. II.

Zur schnellen Orientirung über irgend eine Frage hat sich auch auf chemischem Gebiete die lexicalische Anordnung des Wissensstoffes längst als höchst practisch bewährt; das beweist schon der Umstand, dass gegenwärtig mehrere ausführliche chemische Handwörterbücher, unter Mitwirkung hervorragender Gelehrten und Fächmänner, im Erscheinen begriffen sind.

Das in 1. u. 2. Lieferung vorliegende Dammersche Handwörterbuch wendet sich an einen sehr weiten Leserkreis; es will nicht nur denen, welche beruflich mit der Chemie Fühlung behalten müssen, sondern auch den Freunden der Naturwissenschaft ein zuverlässiger Rathgeber in allen das chemische Gebiet berührenden Fragen sein. Nach den vorliegenden beiden Lieferungen zu schliessen, wird Dammer seine schwierige Aufgabe in anerkennenswerther Weise mit vieler Sorgfalt, Sachkenntniss und Geschick lösen; er verspricht, das massenhafte chemische Material in nur 12 Lieferungen (à 1 M.) zu bewältigen und dadurch zugleich ein billiges Werk zu schaffen. Einen Uebelstand müssen wir dabei freilich als unvermeidlich mit in den Kauf nehmen: sehr kleinen Druck, welcher es geradezu unmöglich macht, längere Zeit in dem Buche zu lesen. Bei dem lexicalischen Charakter desselben und der äusserst knappen Fassung selbst sehr inhaltsreicher Artikel wird der erwähnte Uebelstand indessen gemildert und wir wollen hoffen, dass längere Artikel überhaupt thunlichst vermieden werden. Z. B. der Artikel Anilin (280 Zeilen) auf $1^1/_2$ Seite ist in Anbetracht des kleinen Schriftsatzes selbst für gute Augen schon eine ziemlich starke Dosis Gift.

Die Bearbeitung des Stoffes ist jedoch eine solche, dass das Buch angelegentlichst empfohlen werden kann; man wird sich in keiner irgend wesentlichen Frage vergeblich an dasselbe wenden.

Die ersten beiden Lieferungen erledigen die Artikel mit den Anfangsbuchstaben A und B; sowie diejenigen mit C bis zum Artikel Chemie, welcher — noch unvollendet — einen Abriss der Geschichte unserer Wissenschaft darstellt.

Halle, Saale. **G. Baumert.**

Repetitorium der Chemie. Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medicin wichtigen Verbindungen, sowie der Pharmacopoea Germanica namentlich zum Gebrauche für Mediciner und Pharmaceuten bearbeitet von Dr. Carl Arnold. (L. Voss, Hamburg-Leipzig 1885).

Der Verfasser, welcher als Repetitor der Chemie und Vorstand des chemischen Laboratoriums an der Thierarzneischule in Hannover wirkt, bestimmte sein Buch in erster Linie für Studirende der Medicin und Thiermedicin zur Vorbereitung auf die naturwissenschaftliche Prüfung. Diesem engeren Zweck soll derjenige Theil des Inhalts dienen, welcher durch grösseren Schriftsatz hervortritt. Dieser ist jedoch an zahlreichen Stellen von längeren oder kürzeren Abschnitten in kleinerem Druck unterbrochen, und hier findet sich alles, was über die oben angedeuteten engeren Grenzen hinausgeht und das Repetitorium zu einem Hilfs- und Nachschlagebuche für Mediciner und Pharmaceuten, beim Studium sowohl, wie in der Praxis erweitert.

Der Lehrstoff ist in diesem Buche in drei Hauptabschnitte: I. Allgemeine Chemie, II. Anorganische Chemie und III. Organische Chemie gegliedert und in geschickter übersichtlicher Anordnung auf 515 Seiten (gr. 8.) untergebracht; daran schliesst sich ein sehr ausführliches (ca. 70 Seiten) Register.

Die Darstellung ist schlicht, klar und allgemein verständlich trotz der Beschränkung, welche dem Verf. durch die Reichhaltigkeit des Inhaltes und den engen Rahmen des Buches auferlegt wurde. Die Definitionen und Gesetze sind knapp und scharf gefasst; jeder irgend wesentliche Prozess ist durch chemische Gleichung erläutert. Die technische, physiologische und gerichtliche Chemie und die Pharmacie sind in einer dem Charakter des Buches angemessenen Weise berücksichtigt. Ref. ist der Ueberzeugung, dass das in Rede stehende Werkchen namentlich von Medicinern und Pharmaceuten mit Nutzen studirt werden kann; und zwar nicht nur von angehenden Jüngern dieser Wissenschaften, sondern auch von Aerzten und Apothekern, die ihre mehr oder minder veralteten chemischen Kenntnisse auch ohne grossen Aufwand von Zeit und Mühe auf den modernen Standpunkt zurückzuführen wünschen. Arnold ist meines Wissens aus dem Apothekerstande hervorgegangen; jedenfalls hat er es verstanden, den Stoff zu seinem Repetitorium in einer, gerade den Bedürfnissen der Pharmaceuten gerecht werdenden Weise

zu behandeln. Zudem spricht er im Vorwort dem in pharmaceutischen Kreisen wohlbekannten Herrn Dr. Vulpius-Heidelberg „für die Ertheilung manches werthvollen Rathschlags“ seinen Dank aus.

Das in Rede stehende Buch sei dem Leserkreise unserer Zeitschrift hiermit warm empfohlen.

Halle (S.) G. Baumert.

Elemente der Lithologie für Studirende bearbeitet von E. Kalkowsky. Heidelberg, Winter.

Wohl auf keinem Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften ist die Entwickelung neuer Methoden zur Untersuchung der Naturobjecte in so schneller Umwälzung begriffen, als auf dem Gebiete der Gesteinskunde. Nachdem durch bahnbrechende Untersuchungen Zirkels das Mikroskop in Deutschland ein unentbehrliches Werkzeug des Petrographen geworden ist, hat sich die Zahl der Jünger dieser Wissenschaft verzehnfacht und diese haben durch Erfindung neuer Methoden der Trennung, Isolirung und Bestimmung der Gesteinsgemengtheile einerseits, sowie durch synthetische und experimentelle Untersuchungen andererseits das Gebiet der Petrographie erweitert und vertieft. Dennoch fehlten für den Gebrauch der Studirenden zusammenfassende Schriften. Diesem Mangel hilft das vorliegende Werk ab. Der Verfasser, welcher durch zahlreiche Originalarbeiten auf dem Gebiete der Lithologie bekannt ist, theilt den Stoff in 2 Theile: einen allgemeinen und einen eingehenden Theil. Den ersteren zerfällt er sodann nach einer Einleitung, in welcher das Verhältniss der Lithologie zur Geologie dargelegt wird, in 6 Theile, welche die Zusammensetzung, die Structur, die Lagerung, Entstehung und Classification der Gesteine, sowie die lithologischen Untersuchungsmethoden behandeln. Im eingehenden Theile sondert der Verfasser die Gesteine in anogene und katogene. „Einmal dringt Masse, welche sich zu Gesteinen herausbildet aus uns unerreichbaren Tiefen der Erde empor; andrerseits senkt sich Masse im Medium des Wassers, seltener in der Luft, aus höher gelegenen Punkten nach tieferen hinab und wird dort zu Gesteinen. Gesteine entstehen also entweder indem das Material dazu sich von unten nach oben bewegt oder umgekehrt von oben nach unten; erstere Gesteine wollen wir anogene, die letzteren katogene nennen. Dieselben Gruppen hat man auch mit anderen Namen belegt, von denen eruptiv und sedimentär so ziemlich dasselbe bedeuten, aber nicht den Ursprung des Materials, den Anlass zur Bildung, sondern nur die äusseren Vorzüge bei der Bildung andeuten.“ Bei den einzelnen Gesteinsarten werden die chemische und mineralogische Zusammensetzung (makroscopische und mikroscopische Structur), die accessorischen Bestandmassen,

das Alter, die Zersetzung und die verschiedenen Varietäten gesondert besprochen.

Das Buch ist klar geschrieben und kann allen denen, welche sich auf bequeme Weise mit der Lithologie bekannt machen wollen, empfohlen werden. Die Ausstattung ist gut.

Halle (S.) Luedecke.

Führer für Forschungsreisende, Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände des physischen Geographie und Geologie von F. Freiherrn v. Richthofen, Berlin, Oppenheim.

Von dem durch seine langjährigen Reisen in China und Nord-Amerika bekannten Leipziger Geographen und Geologen liegt vor uns ein Führer für Forschungsreisende, welcher dem mit der Geologie und physischen Geographie noch unbekannten reisenden Missionare, Kaufmann etc. Rathschläge ertheilen soll, wie er seine in fernen Ländern anzustellenden Beobachtungen auf oben genanntem Gebiete der Wissenschaft nutzbringend machen kann. Neben dieser, dem Hauptzwecke des Buches entsprechenden Anleitung finden wir in demselben aber noch eine grosse Reihe von Erfahrungen und Beobachtungen mitgetheilt, welche nicht blos den Laien, sondern auch den Fachmann interessiren und anregend auf denselben einwirken werden. Nach einem Vorwort und der Inhaltsangabe folgt die erste Abtheilung, welche Vorbemerkungen, Reisemethoden, Messung und Zeichnung, und endlich eine Anleitung zur Beobachtung für klimatische und biologische Factoren enthält. Auf die Einzelheiten dieser Kapitel einzugehen, liegt ausserhalb dieser Besprechung; nur auf einen von den unter den Beobachtungsinstrumenten angeführten Apparaten möchten wir die Aufmerksamkeit unserer Leser lenken: das Horizontglas (handlevel). Dasselbe besteht aus einer 20 cm langen Röhre, an deren einem Ende ein kleines rundes Visir sich befindet, während am andern in der Mitte der Oeffnung ein Faden gespannt ist. Durch eine prismatische Vorrichtung sieht man, wenn das Instrument genau horizontal steht und der Faden ebenso gerichtet ist, eine kleine in einer Libelle befindliche Luftblase, sobald sie in der Mitte steht, von einem zweiten am Prisma angebrachten Faden durchschnitten. Der erste Faden bezeichnet alsdann den Horizont. Beobachtet man nun von einem Punkte, dessen Höhe das Aneroid anzeigt, den Horizont ringsum, so lassen sich manche hypsometrisch und geologisch interessante Niveauverhältnisse sofort erkennen.

Den zweiten Abschnitt betitelt der Verfasser: „Beobachtungen über äusserlich umgestaltende Vorgänge“. Die Einwirkung der Sonnenstrahlen, der Kälte und des gefrierenden Wassers, sowie die Verwitterung überhaupt, das Verhalten des Grundwassers, der Quellen und die mechanische Arbeit des fallenden

und fliessenden Wassers, des Eises und der Gletscher, endlich Beobachtungen an stehenden Festlandsgewässern, an Meeresküsten, bei Seefahrten füllen das vierte bis neunte Kapitel; daran schliessen sich in diesem Abschnitt noch Beobachtungen über die mechanischen Wirkungen der atmosphärischen Strömungen auf dem Festlande. Besonders interessant sind in diesem Abschnitte die Gesichtspunkte, nach welchen der Verfasser die Seenbecken, Meeresküsten und Inseln eintheilt. Die letzte Abtheilung behandelt Erdboden, Gesteine und Gebirgsbau und enthält so viele interessante vergleichende Mittheilungen aus dem reichen Schatze der Erfahrung des berühmten Reisenden, dass wir auf das Original selbst verweisen müssen. Besonders aufmerksam möchten wir nur auf das Kapitel, welches die Beobachtungen über den lockeren Erdboden schildert, machen, da gerade dieses in der gewöhnlichen geologischen Literatur nur kurz behandelt wird und doch eine Menge Erscheinungen zusammenfasst, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Cultur des Bodens und damit auf unsere Culturwelt selbst ausübt. Auch das Capitel über die Hauptformen des Bodens enthält Manches, was in dieser Form und Zusammenstellung von dem berühmten Autor hier der grossen Mehrzahl des Publikums zuerst geboten wird. Allen, welche Gelegenheit haben, fremde Erdtheile zu bereisen, empfehlen wir den Führer für Forschungsreisende angelegentlichst. Möge derselbe bei dem grossen Aufschwunge, welchen die Entdeckungsreisen in den letzten Jahrzehnten, besonders von deutscher Seite aus genommen haben, dazu dienen, die Arbeiten der Forschungsreisenden zu vertiefen und dieselben in Bahnen lenken, welche allmählich ein tieferes Verständniss für die Gestaltung der Erdoberfläche entstehen lassen.

Halle, Saale. Luedecke.

Frank, Dr. A. B., Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Dr. Johannes Leunis Synopsis der Pflanzenkunde. Ein Handbuch für höhere Lehranstelten und für Alle, welche sich wissenschaftlich mit der Naturgeschichte der Pflanzen beschäftigen wollen. Dritte gänzlich umgearbeitete, mit vielen hundert Holzschnitten vermehrte Auflage. Zweiter Band. Specielle Botanik. Phanerogamen. Mit 641 Holzschnitten. Hannover 1885. Hahn'sche Buchhandlung. — Der vorliegende zweite Band des bekannten Lehrbuches hat in seiner neuen Bearbeitung eine wesentlich andere Gestalt erhalten. Der systematischen Eintheilung der Phanerogamen ist der Syllabus von Eichler zu Grunde gelegt. Das Buch führt ausser der deutschen Flora und den durch Kultur oder Einwanderung bei uns eingebürgerten Pflanzen auch die exotischen auf, deren Producte

entweder bei uns oder in ihrer Heimath gebraucht werden. Den Kulturpflanzen sind kleine Artikel über Production, Handelsverhältnisse etc. gewidmet und schliesslich sind auch die sie schädigenden Thiere und Schmarotzerpilze angeführt. Zum Bestimmen der Pflanzen ist dem Werke ein Schlüssel vorausgestellt und den Schluss bildet ein vollständiges Register, durch welches das Werk eine wesentliche Ergänzung erhält. Das Buch bringt auf beschränktem Raume vieles und giebt über mancherlei Dinge Auskunft, weshalb es auch zum Nachschlagen sehr geeignet ist. Es ist nicht nur für Botaniker und solche, die es werden wollen, werthvoll, sondern auch für alle, die mit Botanik oder Pflanzenbau in Berührung kommen, wie Forstleute, Gärtner und Landwirthe.

Halle, Saale. F. Heyer.

Monographia Generis Eremostachys Auctore E. Regel. Loci Natales ab Alberto Regel elaborata sunt. Petropoli. 1886. — In der in lateinischer Sprache geschriebenen Monographie des bekannten Systematikers in Petersburg sind 39 verschiedene Arten von Pflanzen mit ihren Varietäten und Synonymen beschrieben und abgebildet. Die Abbildungen sind in derselben Weise ausgeführt, wie die von demselben Verf. bereits erschienenen Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Die Beschreibung der einzelnen Arten ist eine erschöpfende.

Halle, Saale. Heyer.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Soeben erschien:

Lehrbuch der Zoologie

für Gymnasien, Realgymnasien, Real- und Höhere Bürgerschulen, landwirtschaftliche Lehranstalten etc. sowie zum Selbstunterrichte
von **Prof. Dr. Otto Wilhelm Thomé.**
Rektor der Höheren Bürgerschule der Stadt Köln.
Fünfte verbesserte Auflage. Mit 680 Holzstichen gr. 8. geh.
Preis 3 Mark.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die Praxis der

Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper; deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustande; Konservation, Präparation und Aufstellung in Sammlungen.
Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet.
In drei Teilen.

Erster Teil:

Taxidermie

oder die Lehre vom Präparieren, Konservieren und Ausstopfen der Tiere und ihrer Teile; vom Naturaliensammeln auf Reisen und dem Naturalienhandel.
Herausgegeben von
Philipp Leopold Martin.
Dritte verbesserte Auflage
revidiert von **L.** und **P. Martin** unter Mitwirkung von Konservator **Hodek.**
Mit **Ph. L. Martins** Bildnis und einem Atlas, enth. 10 Tafeln nach Zeichnungen von **L. Martin.**
1886. gr. 8. 6 Mark.
Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Soeben erschien in unserem Verlage:

Die Rhabditiden

und ihre medicinische Bedeutung.
Von
Dr. Ladislaus Oerley (Budapest).
hoch 4 mit 6 Tafeln in Folio.
Preis 8 Mark.
Berlin, NW., Carlstrasse 11. **R. Friedländer & Sohn.**

Verlag von **Tausch & Grosse** in Halle a. S.

Die Gewitter in Mitteldeutschland.

Nach den Beobachtungen des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde
bearbeitet von
Dr. Richard Assmann,
Oberbeamter im Königl. preuss. Meteorolog. Institut und Dozent für Meteorologie in Berlin.

Mit 9 Tafeln und 1 Karte. Preis 3 M. 60 Pfg.

In obigem Buche sind die Resultate der Beobachtungen von etwa 600 Stationen in Mitteldeutschland (zwischen Uelzen und Coburg — Hameln und Berlin) aus den Jahren 1874—1884 zusammengestellt.

Anleitung
zur
Qualitativen Analyse.
Von
Dr. Ernst Schmidt,
Professor der Chemie an der Universität Marburg.
2. Auflage.
Preis cart. 2 M.

Vorlesungen über Hülfsmittel und Methode
des
Geographischen Unterrichts
von
Dr. RICHARD LEHMANN,
Professor der Geographie an der Academie Münster.

Alle die mannigfaltigen theoretischen und praktischen Fragen, welche sich an den *geographischen Unterricht* und seine Hülfsmittel knüpfen, werden in dem Buche einer eingehenden sachlichen Erwägung unterzogen, und so wird dasselbe gerade durch dieses konkrete Eingehen **namentlich für Studierende und Lehrer der Geographie** ein Rathgeber sein, wie solcher, trotz der in neuerer Zeit ziemlich lebhaft gewordenen Thätigkeit auf dem Gebiete der Reform des geographischen Unterrichts und Studiums, bisher nicht existirte.

Das Buch wird einen Gesammtumfang von circa 24 Bogen nebst artistischen Beilagen enthalten und in Heften von in der Regel je 4 Bogen erscheinen, von denen 2 bereits zur Ausgabe gelangten, die übrigen werden baldigst nachfolgen. Der Preis beträgt für Abonnenten **25 Pfennig** pro Bogen, und verpflichten wir uns, falls der Umfang wider Erwarten noch über 24 Bogen hinausgehen sollte, diesen Ueberschuss den Herren Abonnenten gratis zu liefern, so dass der Gesammtpreis des ganzen Buches keinesfalls 6 Mark übersteigen kann.

Nach Erscheinen der letzten Lieferung wird der Preis erhöht.

Lieferung 1/2 (8 Bogen) Preis à 1 M. sind bereits erschienen.

Zu verkaufen:

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
Herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen.

Bd. 7—50 in Ppbd., 54—56 ungebunden.

Angebote erbittet

Frau Dr. Bretschneider, Plauen i. V.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

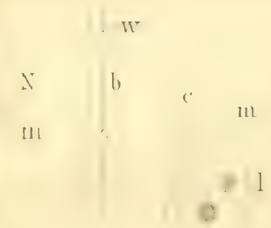


Fig. 9.

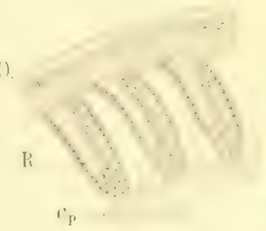


Fig. 10.

Fig. 4.

Fig. 5.

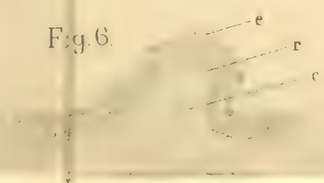


Fig. 6.

Fig. 13.

Fig. 11

Fig. 12.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 7.

Fig. 8.

Im Verlage von **Tausch & Grosse** in **Halle a. d. S.** sind unter anderen erschienen:

Elfert, Dr. Paul, Die Bewölkungsverhältnisse von Mittel-Europa. 8. 97 Seiten nebst 2 Tafeln und 2 Karten. 4 M.

Friedrich, Dr. Paul, Ueber die Tertiärflora der Umgegend von Halle a. S. gr. 8. 12 Seiten. 50 Pf.

Friese, H., Beitrag zur Hymenopterenfauna des Saalthals. gr. 8. 36 Seiten. **1 M.**

Haushalter, Professor B., Die Grenze zwischen dem hochdeutschen und dem niederdeutschen Sprachgebiete östlich der Elbe. 4. 50 Seiten mit 2 Sprachkarten. 1 M. 60 Pf.

— — Die Mundarten des Harzgebietes. gr. 8. 21 Seiten **nebst 1 Karte. 1 M.**

— — Die Sprachgrenze zwischen Mittel- u. Niederdeutsch von Hedemünden an der Werra bis Stassfurt an der Bode. gr. 8. 21 Seiten mit 1 Karte. 1 M. 20 Pf.

Die landeskundliche Litteratur für Nordthüringen, den Harz und den provinzialsächsischen wie anhaltischen Theil an der norddeutschen Tiefebene. Herausgegeben vom Verein für Erdkunde zu Halle. gr. 8. 174 Seiten. 3 M.

Petzold, Karl. Petrographische Studien an Basaltgesteinen der Rhön. gr. 8. 48 Seiten. 1 M.

Rackwitz, Dr. R., Zur Volkskunde von Thüringen insbesondere des Helmegaus. gr. 8. 26 Seiten mit 1 Karte. 1 M. 20 Pf.

Schumann, Dr. Wilh., Petrographische Studien an vulkanischen Gesteinen Japans. 1 M.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke,** Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Dieser Nummer liegt ein Prospect der Verlagshandlung von Ferd. Enke in Stuttgart bei.

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg (Baden).

In den nächsten Tagen erscheint und werden schon jetzt Bestellungen durch alle Buchhandlungen entgegengenommen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1885—1886.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Zoologie und Botanik. Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie, Geologie und Erdbebenkunde; Anthropologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege. Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel und Industrie; Verkehr und Verkehrsmittel. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von **Dr. M. Wildermann.** Mit einer Karte und mehreren in den Text gedruckten Kärtchen und Holzschnitten. 8°. XVI u. 634 S. M. 6; geb. in Original-Einband, Leinwand mit Deckenpressung M. 7.

Dieses Jahrbuch führt in gemeinverständlicher, anregender Sprache die wichtigsten Errungenschaften vor, die das verflossene Jahr auf dem Gesammtgebiet der Naturwissenschaften gebracht hat.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben erschien:

Die Fauna und Flora des südwestlichen Caspi-Gebietes.

Wissenschaftliche Beiträge
zu den „Reisen an der Persisch-Russischen Grenze".
Von **Dr. Gustav Radde.**
Unter Mitwirkung von **Dr. O. Böttger, E. Reitter, Dr. Eppelsheim, A. Chevrolat, L. Ganglbauer, Dr. G. Kraatz, Hans Leder, Hugo Christoph und Dr. G. von Horvath.**
Mit 3 Tafeln. 8. Geh. 15 M. Geb. 17 M.

Als einen besondern Theil seines gleichzeitig erschienenen Reisewerks über Talysch veröffentlicht der Verfasser hier in systematischer Bearbeitung die reichen Ergebnisse, welche der Zoologie und Botanik durch seine Forschungen zugeführt worden sind.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Das zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur Ausführung zootomischer Untersuchungen für Studirende der Naturwissenschaften, Mediciner, Aerzte und Lehrer
von Professor Dr. **M. Braun**
in Dorpat
Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker**.
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LIX. Band.

Vierte Folge. Fünfter Band.

Drittes Heft.

Mit 4 Holzschnitten.

Halle a. S.

Verlag von Tausch & Grosse.

1886.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Seite

Roedel, Dr. Hugo, Ueber das vitale Temperatur-Minimum wirbelloser Thiere 183
Soltsien, P., Zur Kenntniss einiger Citrusöle 176
Windisch, P., Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora von Island 215

Berichte.

Baumert, Dr. G., Kosmann'sche Wasserstoffsprengpatrone. Ref. 264
— Helvellasäure. Ref. 272
— Referat über Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel von Schimper . . . 281
— Referat über Schaedler, Technologie der Fette etc. Heft 5. 282
— — Dammer, Chemisches Handwörterbuch 283
Borries, Oberst von, Schlangenwülste des Wellenkalks . . . 266
Brauns, Prof. Dr. D., Ueber den Fuji-Yama. Ref. 272
Erdmann, Dr. H., Privatdocent, Bewegung des Sonnensystems 263
— Ueber noch wahrnehmbare Gewichtsmengen stark riechender Stoffe. Ref. 263
— Ueber das Methylenblau. Ref. 270
General-Versammlung 265, 266, 269, 271
Goldfuss, Ueber das Verbreitungsgebiet der Kreuzotter. Ref. 265
— Ueber ostasiatische Conchylien 268
Kirchner, Prof. Dr., Mahlverfahren von Uhlhorn. Ref. . . . 264
— Thomas-Schlacke (Verwendbarkeit) 268
Luedecke, Prof. Dr., Ueber Krakatoa-Asche 265
— Zirkonlicht von Linnemann. Ref. 267
— Neues Vorkommen von Bloedit 270
— Wassergas als Beleuchtungsmittel 270
— Natron-Agalmatolith 271
— Referat über:
Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften . . . 273
Schriften zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse 1884 85 273
Annalen des k. k. Hofmuseums. Heft 2 274
Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde von Lehmann. Heft 6 276
Specialkarte der Niagarafälle 275
Wolf, Wallis und Chamonix 276
Mestorf, Vorgeschichtliche Alterthümer in Schleswig-Holstein 276
Goldschmidt, Index der Mineralien I. 283
Hornstein, Mineralogie 284
Wahnschaffe, Glacialerscheinungen bei Gommern . . . 285
Eck, Geognostische Karte von Ottenhöfen 285
Geologische Specialkarte von Sachsen 286
Neue Mitglieder 263, 265, 266, 268, 269, 271
Riehm, Dr., Zoologische Präparate. Ref. 266
— Moosthierchen. Ref. 272
Schlechtendal, von Dr., Ref. über Glaser, Kleinthiere . . 274
Schneidemühl, Dr., Kreisthierarzt, Pasteurs Impfungen . . 270
Schoenbrodt, Ueber Bürger der Hallischen Flora 270
Schriftenaustausch 272

Zur Kenntniss einiger Citrusöle.

Oleum Citri, oleum Bergamottae, oleum cort. Aurantiorum dulcium.

Von

P. Soltsien.

Bekanntlich gelangen diese drei Oele nur selten in ganz reinem, unverfälschtem Zustande zu uns. Durch Vermittlung des Herrn A. Hoffmann-Pinther, welcher selbst in Reggio (Calabrien) obige Oele fabricirte und Proben derselben von unzweifelhafter Reinheit mit nach Deutschland brachte, gelangte ich in Besitz derselben und unterwarf diese den unten beschriebenen Prüfungen, um einestheils zu erfahren, wie sich solche Oele gegenüber andern hierorts käuflichen verhalten, andererseits, wieweit ein Zusatz von Terpentinöl zu denselben noch nachweisbar ist. Denn dass besonders das rectificirte Terpentinöl, sowohl französisches wie amerikanisches, in ausgedehntem Maasse zur Verfälschung obiger Oele von Fabrikanten und Zwischenhändlern benutzt wird, findet man von keiner Seite bezweifelt. Herrn Hoffmann-Pinther verdanke ausserdem die Angaben betreffs der Fabrikation in Reggio.

Von den genannten Oelen wird im Laufe eines Jahres zunächst das Bergamottöl gewonnen und zwar ungefähr im November. Verwendet werden die zwar ausgewachsenen Bergamottfrüchte, welche aber noch ganz grün sein müssen, da Gelbfärbung und Reifen der Früchte verbunden sind mit quantitativ und qualitativ geringerer Ausbeute an Oel bei deren Verarbeitung. Die reifen Bergamotten sind nebenbei bemerkt nicht geniessbar. Diese unreifen Bergamotten

haben Gestalt und Form der Apfelsinen und sind ziemlich fest, so dass sie mit Hülfe von Maschinen abgeraspelt werden können. Hierbei wird der grössere Antheil des Oeles abfliessend erhalten, während die Reste den zerkleinerten Schalen durch Pressen entzogen werden. Das gewonnene Oel wird durch Absetzenlassen und mehrmaliges Filtriren gereinigt. Es sei erwähnt, dass bei dieser Fabrikation das Oel von Metallen nur mit Eisen in Berührung kommt. Aufbewahrt wird dasselbe sodann in kupfernen Ballons, sogen. Ramièren, woher hauptsächlich auch die dem ursprünglich dunkel weingelben Oele später oft eigene grüne Farbe rührt, welche um so intensiver ist, je fehlerhafter die für die Ramièren verwendete innere Verzinnung war. Das Bergamottöl zeigt sehr deutlich das Absorptionsspectrum des Chlorophylls; es nimmt zwar nur sehr wenig Kupfer auf, es genügen aber auch schon äusserst geringe Mengen davon, um das Oel grün zu färben. Enthält ein solches Kupfer, so erscheint das Absorptionsspectrum des Oeles, welches sonst nur die dem Chlorophyll eigenen dunkelen Streifen, so besonders diejenigen in Roth zeigt, insofern verändert, als das Roth schon von Anfang des Spectrums her mehr verdunkelt ist und auch mehr Gelb absorbirt wird, während dass helle Blau bei Kupfergehalt deutlicher erscheint.

Etwas später als die Bergamotternte beginnt die Fabrikation des Citronenöls. Die Citronen sind bei der Verarbeitung noch grünlichgelb; sie werden mit Messern geschält und es werden die Schalen gegen einen Schwamm abgepresst, der von Zeit zu Zeit ausgedrückt wird. Reinigung und Aufbewahrung des Citronenöls finden wie beim Bergamottöl statt, eine Grünfärbung des Citronenöls tritt eigenthümlicherweise jedoch nicht ein. Frisches Citronenöl sieht hellgelb aus und behält diese Farbe. Nur wenn Citronenöl den Einflüssen von Licht und Luft längere Zeit ausgesetzt war, also auch abgesetzt hat und sauer reagirt, nimmt es, mit Kupfer in Berührung gebracht, solches mit blaugrüner Farbe auf. Wieder frisch mit Wasser rectificirt, bleibt es in Berührung mit Kupfer farblos. Ebenso verhält sich Terpentinöl, nur dass dieses zunächst Kupfer schwieriger und mit schwach grünlicher Farbe aufnimmt.

Oleum corticum Aurantiorum dulcium (Portugalöl, Apfelsinenöl; nicht zu verwechseln mit dem ol. cort. Aurantiorum der früheren Pharmacopoea, dem Bigaradeöl oder bitteren Pommeranzenöl) wird zu gleicher Zeit und in analoger Weise gewonnen, wie das Citronenöl. Portugalöl sieht weingelb aus. Während Citronenöl keine Veränderung des Spectrums zeigte, war in Portugalöl Chlorophyll in geringer Menge nachweisbar, kein Kupfer.

Sowie diese aetherischen Oele mehr Kupfer lösen, wenn sie Sauerstoff aufgenommen haben, so wirken sie andrerseits um so stärker reducirend auf Kupferbutyrat, je mehr sie frei von Sauerstoff sind. — Es fand sich, dass die von Heppe*) angegebene Methode der Prüfung des Citronenöls auf einen Gehalt an Terpentinöl vermittelst Kupferbutyrats, beruhend auf der Fähigkeit letzteren Oeles, beim Erhitzen Kupferbutyrat zu reduciren, in der That einige eigenthümliche Unterschiede zeigte, sowohl, was die Reduction als auch die Auflösung dieses Salzes betrifft, doch erschienen dieselben nicht scharf genug, um daraus Schlüsse auf Zusätze ziehen zu können. Traub, welcher die Heppe'schen Versuche gleichfalls angestellt hat und welcher fand, dass manche Sorten Terpentinöl sich gegen Kupferbutyrat indifferent verhielten, während andere reducirend wirkten, schloss hieraus, dass bisweilen in den aetherischen Oelen entstehende intermediäre Oxydationsstufen die Oele zur weiteren Aufnahme von Sauerstoff geeignet machten. Mich hingegen führte das Verhalten der verschiedenen Oele dem Kupferbutyrat gegenüber zu obigem Schlusse, dass die aetherischen Oele, welche sauerstoffhaltige Antheile enthalten, wie Bergamottöl und Citronenöl, oder Sauerstoff aufgenommen haben, wie älteres Terpentinöl, auf Kupferbutyrat nicht mehr reducirend einwirken, sondern dass diese Fähigkeit nur den reinen Terpenen zukomme. Versuche mit älterem und mit ganz frisch rectificirten Terpentinölen bestätigten, dass die stärkste Reduction und Abscheidung von Kupferoxydul mit den letzteren eintrat, während ältere theilweise wirk-

---

*) Chemisch-technischer Centralanzeiger. III, 371.

ungslos waren; analog verhielten sich rohes und frisch rectificirtes Citronenöl. Letzteres reducirte so stark, dass man es nach der Heppe'schen Annahme, dass nur Terpentinöl, nicht Citronenöl, reducirt, für mindestens zur Hälfte mit Terpentinöl versetzt hätte halten müssen.

Bei Prüfung der Citronenöle und von Gemischen dieser mit Terpentinölen vermittelst anderer Chemikalien liessen sich trotz vielfacher Bemühungen in dieser Hinsicht, so bezüglich des Verhaltens gegen Jod, Salpetersäure, Chlorgas und viele andere Agentien, bemerkenswerthe Unterschiede nur allenfalls constatiren, wenn eine reine Substanz mit der andern verglichen wurde, nicht mehr aber, wenn es sich um Mischungen — besonders mit wenig Terpentinöl — handelte. Erwähnt sei, dass bei diesen Versuchen auch die Methode der Bromirung von Wallach berücksichtigt wurde und, dass sich die Beobachtungen dieses Autors betreffend die Bildung von Tetrabromiden auch für die vorliegenden zweifellos reinen Oele als vollständig zutreffend erwiesen, sowie, dass aus dem Portugalöl sich leicht das krystallinische Tetrabromid herstellen liess, während dieses weder mit Citronenöl noch mit Bergamottöl oder Terpentinöl unter denselben Bedingungen gelang; aus Gemischen von Portugalöl mit Terpentinöl liessen sich auch hier krystallinische Verbindungen nicht erzielen. Aus den Wallach'schen Angaben, soweit sie mir zu Gebote standen, war mir nicht ersichtlich, ob ol. cort. Aurantiorum amar. oder dulcium verwendet wurde, wesshalb ich diese Angabe betreffs des letzteren Oeles hier besonders beifüge.

Zu einigen günstigeren Resultaten gelangt man beim Vergleichen der physikalischen Eigenschaften dieser Oele und mögen die hierbei gemachten Beobachtungen folgen. Die erwähnten rectificirten Oele wurden mit Wasser destillirt.

Specifische Gewichte.

Dieselben wurden durchweg bei $20^0 + C$ bestimmt. Es fanden sich für käufliche amerikanische Terpentinöle die spec. Gew. 0,8621 0,8632 u. 0,8675.

Die letzte Sorte rectificirt wog 0,8635; eine käufliche andere Sorte rectificirtes Oel wog 0,866.

Käufl. französisches Terpentinöl*) wog 0,8720, dasselbe frisch rectificirt 0,866.

Die reinen Citronenöle wogen: a) 0,8548, b) 0,8541; a) rectificirt 0,8492.

Bergamottöle wogen: a) 0,8780, b) 0,8772, c) 0,8776; a) rectificirt 0,8611.

Portugalöle: a) aus reifen Früchten 0,8508, b) aus fast reifen Früchten 0,8451; a) rectificirt 0,8420.

Die rectificirten Terpentinöle waren also frisch bereitet etwas leichter als Bergamottöl aber schwerer als Citronen- und Portugalöl. Anhaltspunkte geben die specifischen Gewichte sonst nicht, zumal bei den rectificirten Terpentinölen besonders das Gewicht in Folge von Sauerstoffaufnahme allmälig wieder zunimmt.

Siedepunkte.

Es fanden sich für rectificirte und rohe amerikanische Terpentinöle Siedepunkte von 156 bis 158°, für rectificirtes und rohes französisches Terpentinöl 154 bezw. 156°.

Für die Citronenöle fanden sich die Siedepunkte zwischen 170 bis 176° liegend. Das Sieden begann bei 170 bis 173°; bei 176° blieb der Siedepunkt ziemlich lange constant. Rectificirtes Citronenöl siedete ziemlich constant bei 164,5°.

Die Siedepunkte von vier verschiedenen der Bergamottöle fanden sich nur zwischen 183 und 183,5° schwankend; die Siedepunkte rücken aber bald höher hinauf. Rectificirtes Bergamottöl siedete ziemlich constant bei 169°.

Portugalöl zeigte in mehreren Sorten einen lange constanten Siedepunkt von 174°.

Die Citrusöle hatten durchweg höhere Siedepunkte als die rectificirten Terpentinöle, am höchsten Bergamottöl. Werden bei Citronenöl und Portugalöl Siedepunkte unter 170° gefunden, so erscheint Ver-

*) War nur mit Mühe zu erhalten, da im deutschen Handel hauptsächlich amerikanisches Oel vertreten ist.

mischung mit Terpentinöl wahrscheinlich; bei Bergamottöl wird man schon unter 180° eine solche voraussetzen können. Bis 164 bezw. 169° abwärts können dieselben auch mit dem durch Wasser rectificirten geringwerthigen entsprechenden Citrusöle stattgefunden haben. Die mit Wasser destillirten, farblosen Citrusöle besitzen nicht mehr den schönen Geruch der rohen, am wenigsten Citronenöl. Am meisten erhält sich der Geruch noch beim Portugalöl, welches sich überhaupt in allen Reactionen stark abweichend von Bergamottöl und Citronenöl verhielt. Beim Destilliren ohne Wasser erlitten letztere gleichfalls viel stärkere Zersetzung als das Portugalöl. Portugalöl verhält sich wie ein Terpen, das keinen sauerstoffhaltigen Antheil — wie die beiden andern — beigemengt enthält.

Um einen Terpentinölzusatz in Bergamottöl oder Citronenöl aufzusuchen, kann unter Umständen auch die Art der Löslichkeit dieser Oele in Alkohol von bestimmter Stärke dienen. Es fand sich bei Prüfung dieser reinen Oele, dass z. B. bei Mischen von je 0,5 ccm Alkohol von 95 Volumen-% und 0,5 ccm Oel: Bergamottöl und Citronenöl sich sofort klar auflösten, während rectificirtes Terpentinöl sich mit dem Alkohol nicht mischte. (Portugalölmischung ist hierbei zunächst trübe und wird erst allmälig klar.) Auch 0,5 ccm Alkohol und 1 ccm Citronen- oder Bergamottöl bleiben noch klar, besonders letzteres ist auch noch in geringeren Mengen selbst verdünnteren Alkohols löslich. Ein Gemisch von 1 Th. Citronenöl mit 1 Th. rectificirtem Terpentinöl löst sich beim Vermischen mit dem gleichen Volumen obigen Alkohols noch klar, 2 Vol. dieses Gemisches mit 1 Vol. Alkohol mischen sich jedoch zunächst nicht, sondern werden erst allmälig klar, bis auf ein geringes Opalisiren.

Da das verschiedene optische Drehungsvermögen der Oele bekanntlich bemerkenswerthe Unterschiede zeigt, wurde auch eine Reihe von Polarisationsversuchen ausgeführt und fanden sich hierbei folgende Resultate.

(Benutzt wurde ein Laurent'scher Halbschattenapparat mit Natriumlicht.)

Rectifizirtes amerikanisches Terpentinöl.

Röhrenlänge 1 dm, 1. Sorte + 5°30'; bei 2 dm + 11°0,5°.
2. Sorte + 8°24',
3. Sorte + 6°.

Rectificirtes französisches Terpentinöl.

1 dm — 31°8', 2 dm — 62°16,5'.

Citronenöl.

Röhrenlänge durchweg 1 dm, a) + 56°30', b) + 60°32',
c) + 59°43', d) + 59°16', e) + 60°30'.

Bergamottöl.

Wegen der dunklen Färbung dieser Oele war die Polarisation mit den Originalen zu undeutlich; es wurden daher gleiche Theile Bergamottöl und absoluter Alkohol verwendet.

1 dm, 1. Sorte + 6°40' (noch undeutlich)
2. Sorte + 6° (desgleichen)
3. Sorte + 5°4' (deutlich)
4. Sorte + 1°30' (deutlich, das Oel hatte aber schon viel abgesetzt.)

Um noch deutlichere Resultate zu erzielen, wurden je 2 ccm des Bergamottöles mit je 8 ccm absol. Alkohol verdünnt und polarisirt:

1 dm, 1. Sorte + 2°45',
2. Sorte + 2°18',
3. Sorte + 2°1',
4. Sorte vacat,
eine 5. Sorte + 2°46'.

Portugalöl.

1 dm, a) aus reifen Früchten + 94°13',
b) aus fast reifen Fr. + 98°30'.

Rectif. Bergamottöl.
1 dm a) + 25°58'.

Rectif. Citronenöl.
1 dm a) + 62°57'.

Rectif. Portugalöl.
1 dm a) + 98°45'.

Bei der Rectifikation der Citrusöle zeigt sich also durchweg eine Zunahme des Rotationsvermögens; bei Bergamottöl ist dieselbe am stärksten, am geringsten bei Portugalöl. Das rohe Bergamottöl dreht nach obigen Beobachtungen bei Anwendung von 1 dm Rohrlänge — abgesehen von

dem Befund der 4. geringeren Sorte — nur um circa 10,5 bis 13° rechts; es ist aber zu berücksichtigen, dass diese Ziffern wegen der Verdünnung mit Alkohol voraussichtlich nicht ganz richtig sind, da z. B. bei den Terpentinölen bei Verdünnung mit Alkohol nicht ein dieser genau proportionales Abnehmen des Drehungswinkels, sondern eine geringe Vermehrung der specifischen Drehung erkennbar ist und Bergamottöl sich ähnlich verhalten dürfte. Portugalöl erwies sich als ausserordentlich stark rechts drehend.

Aus dem Polarisationsbefund geht hervor, dass man auf diesem Wege eine Vermischung des Bergamottöls mit Terpentinöl nur dann mit einiger Sicherheit erkennen wird, wenn linksdrehendes verwendet wurde; man wird auch vor und nach dem Rectificiren zu polarisiren haben. Da die Citronenöle alle wesentlich stärker rechts drehen als das amerikanische Terpentinöl, lässt sich letzteres nach obigen Beobachtungen durch Polarisation mit ziemlicher Sicherheit nachweisen, französisches mit Bestimmtheit. Günstiger noch liegen die Verhältnisse bei Prüfung des Portugalöls durch Polarisation. Auch der Umstand, dass Terpentinöle im geschlossenen Rohr auf circa 300° C erhitzt ihr Drehungsvermögen sehr verlieren, während Citronenöl dasselbe behält, wird zur Erkennung beider nebeneinander benutzt. Wo die Polarisation allein nicht einen Terpentinölzusatz erkennen lässt, lassen sich aus obigen Gesammtbeobachtungen Schlüsse ziehen; so beim Bergamottöl, dessen hoher Siedepunkt und dessen Löslichkeit in Alkohol bemerkenswerth sind. Für Portugalöl ist ausser der Polarisation und dem Siedepunkt das erwähnte Verhalten zu Brom charakteristisch.

Ueber das vitale Temperatur-Minimum wirbelloser Thiere.

Von

Dr. Hugo Roedel

in Frankfurt a. O.

Bis in die jüngste Literatur herab finden sich Andeutungen und Klagen über den unzureichenden Stand unserer Kenntnisse betreffs des Einflusses der Kälte auf niedere Thiere. Noch Vitus Graber sagt in seinem ausgezeichneten Werke über die Insecten (II., S. 31)[1]: „Grad und Dauer der Kälte, welche Kerfe zu ertragen vermögen, sind durch neuere Versuche festzustellen.“ C. Semper schreibt noch in einer seiner neueren Arbeiten[2]: „Ein geringer Fall von Temperatur kann auf dieses Thier ebenso schädlich wirken, wie ein starker auf ein anderes, während eine dritte Art in beiden Fällen gänzlich unbeeinflusst bleibt. . . . . Wir wollen zur Erläuterung dieser Sätze die leider wenig zahlreichen experimentell festgestellten Einzelfälle genauer untersuchen“ und an anderer Stelle derselben Schrift (I., S. 139): „In Bezug auf die Fähigkeit mancher Thiere oder selbst einzelner Organe derselben, das Einfrieren zu ertragen, ohne nach dem Aufthauen das mindeste von ihrer Lebensfähigkeit eingebüsst zu haben, liegen wohl zahlreiche Beobachtungen, aber so gut wie gar keine consequent durchgeführten Experimentreihen vor.“

Ich habe daher versucht, das vitale Temperaturminimum, das Abweichen der unteren Lebensgrenze von dem Lebensoptimum für wirbellose Thiere zu bestimmen, dabei zugleich auf die sog. Kältestarre und das Wiederaufleben der Thiere

Rücksicht zu nehmen, sowie verwandte Punkte noch in Betracht zu ziehen.

Im Allgemeinen darf man annehmen, dass bei uns die mittlere Sommertemperatur für die niederen Thiere (die allermeist im Sommer den vollkommensten Zustand ihrer Entwickelung durchleben) das vitale Optimum ist. Trotzdem können dieselben Lebewesen bei manchmal ganz bedeutenden Schwankungen ober- und unterhalb dieser Norm noch existiren, wenn auch dann nach den Extremen hin Veränderungen und Rückgänge der Functionen eintreten.

Es handelt sich bei der Untersuchung um pökilotherme, wechselwarme, oder, wie der landläufige Ausdruck lautet, kaltblütige Thiere, deren Temperatur von der des umgebenden Mediums nur um wenige Grade oder öfter noch blos Bruchtheile von Graden unterschieden ist, weil ihre Eigentemperatur in Folge des verringerten Stoffwechsels und der verminderten Athmung nur eine sehr niedrige ist. Es sind verhältnissmässig wenig Resultate über diesen Gegenstand zu Tage gefördert worden, und auch diese weichen vielfach von einander ab, was in der ausserordentlichen Schwierigkeit der anzuwendenden Methode seinen Grund haben mag. Soweit ich die diesbezügliche Literatur kenne, haben sich hiermit beschäftigt: Hunter[3]), Martine[4]), Hausmann[5]), Spallanzani[6]), Rudolphi[7]), Berger[8]), John Davy[9]), Berthold[10]), Newport[11]), Nobili und Melloni[12]), Dutrochet[13]), Becquerel[14]). Lecoq[15]) und Girard[16]).

In neuerer Zeit hat Pouchet*) die umfassendsten Versuche angestellt, um zu ermitteln, wann der Tod bei Thieren in Folge der Kälte eintritt. Ich gebe in Tabelle I. eine Uebersicht seiner Resultate, bemerke aber, dass er vielfach in Anwendung von Dauer und Intensität der Kälte zu weit gegangen zu sein scheint, wie sich aus einem Vergleich mit meinen Zahlen ergiebt; ausserdem ist bei ihm die Anzahl der dem Versuch unterworfenen Thiere meist eine ziemlich geringe.

---

*) F. A. Pouchet, Recherches expérimentales sur la congélation des animaux, in Robin's Journal de l'anatomie et de la physiologie. III. 1866. p. 1 ff.

Die Schutzmittel, welche die wirbellosen Thiere gegen die schädliche Einwirkung der Kälte haben, sind ihnen theils von Hause aus mitgegeben, theils müssen sie sich draussen danach umthun. Von zwei an Volum verschiedenen Thieren ist unter sonst gleichen Verhältnissen das grössere im Vortheil der Kälte gegenüber, weil, wenn das kleinere Thier zum Volumen des grösseren ausgedehnt würde, die Oberfläche nur im Verhältnisse des Quadrates, das Volumen dagegen im Cubus wüchse, mithin die wärmeausstrahlende Fläche im Verhältniss zum Körperinhalt kleiner würde, dass also auch anderseits unter sonst gleichen Umständen, namentlich bei gleicher Wärmeproduction, die Körperwärme gesteigert werden müsste. Dieser Satz verdient Berücksichtigung für den Fall, dass der grössere Körper der Erkältung ausgesetzt wird, er wird sich viel langsamer abkühlen, als der unter gleichen Bedingungen befindliche kleinere.

Im Allgemeinen sind also die wirbellosen Thiere, die von den Wirbelthieren an Grösse durchschnittlich übertroffen werden, in Bezug auf Kälteschutz gegen die letzteren im Nachtheil. Wenn ich vorher sagte, dass ihnen Schutzmittel von Hause aus mitgegeben seien, so will das andeuten, dass sie im Stande sind, durch Gespinnste und ähnliche von ihnen selbst producirte Einrichtungen der Kälte zu widerstehen, während sie sonst wohl auch in einem dicken Chitinpanzer ein Aequivalent des Winterpelzes der Säugethiere finden; dass ihnen, gleich diesen, auch schlechtleitende Fettschichten zu gleichem Zwecke dienen, scheint hier und da der Fall zu sein. Auch die eigenartige Entwicklung trägt nicht zum geringen Theile dazu bei, die niederen Thiere leichter die Beschwerden des Winters überstehen zu lassen. Die Insecten z. B., die in dieser Beziehung am längsten und ausgiebigsten erforscht worden sind, erhalten die Art zum grossen Theile von einem Sommer zum andern in der Eiform, wie unsere Süsswasserbryozoen dasselbe durch die sog. Keimkörner erreichen. Sowohl die Substanz des Eies, als seine Schale vermag der Kälte in ausgezeichneter Weise zu widerstehen. Einige Insecten haben Sommer- und Wintereier, letztere sind stets mit dickerer Schale versehen, werden auch, je nach Bedürfniss,

in eine schlecht leitende Paste gebettet oder unter Rinden und Borke versteckt oder auch, bei zarterer Beschaffenheit, tief in die Erde gelegt. Aehnlich wie die Eischale wirkt auch die Puppenhülle gegen die Kälte, und das ist der Grund, wesshalb eine Reihe Insecten auch im Puppenstadium überwintert. Dazu kommt, dass sie diese Puppe oft noch mit einem besonderen Gespinnst, dem Cocon, umgeben. Hierdurch wird erreicht, dass sich zwischen Cocon und Puppe noch eine schlecht leitende Luftschicht bildet, die mit ersterem die Wirkung der Hülle noch verstärkt. Verhältnissmässig wenig Insecten überwintern im ausgebildeten Zustande, ziehen sich dann aber natürlicher Weise an möglichst geschützte Orte zurück.

Viel günstiger als mit den in freier Luft lebenden niederen Thieren ist es im Winter mit den Wasserbewohnern bestellt. Diese finden, wenn sie in grösseren Gewässern leben, immer auf dem Grunde derselben eine Temperatur von + 5° C. vor, in der sie noch bequem leben können, oder sie graben sich in den wärmenden Schlamm ein und verbringen den Winter in einer Art von Schlaf. Trotzdem sie also verhältnissmässig selten dem Einfrieren ausgesetzt sind, war es mir sehr interessant, gerade auch auf sie bei meinen Untersuchungen Rücksicht zu nehmen und Vergleiche mit den in freier Luft lebenden anzustellen.

Methode.

Zur experimentellen Ermittelung des vitalen Temperaturminimums könnte zunächst die winterliche Kälte dienen, die aber, weil ihrem Grade und Verlaufe nach ziemlich unberechenbar, für den planvoll durchgeführten Versuch nicht die Verwendung finden kann, wie die künstliche, durch Kältemischungen hergestellte. Dazu kommt, dass Ueberfluss an Versuchsthieren und Mangel an natürlicher Kälte sich ergänzen. Andere Umstände kommen hinzu. Für Teichbewohner wird sich beispielsweise während einer Reihe von Wintern nicht der Fall ereignen, dass ihre Behausung bis auf den Grund gefriert, während es für die vorliegende Frage entschieden von grosser Wichtigkeit ist, gerade diesen Umstand in's Auge zu fassen, ganz abgesehen

von der absoluten Unmöglichkeit, draussen den Grund eines total gefrorenen Teiches zu studiren. Das Experiment, die Kunst, muss also die Natur zum grössten Theil ergänzen und ist zur Durchführung meiner Untersuchungen ausschliesslich zur Anwendung gekommen.

Die Herstellung niedrigerer Temperaturen durch sog. Kältemischungen ist hinreichend bekannt. Durch einige Uebung gelingt es leicht, beliebig hohe Kältegrade (bis — 50° C.) zu erzeugen. Mit Vorliebe wandte ich Mischungen von zerstossenem Eis mit Kochsalz oder mit Chlorcalcium an, daneben auch solche von Eis mit Salmiak und Salpeter. Durch sorgfältiges Ueberwachen und Erneuern der Ingredienzien bringt man es leicht dahin, längere Zeit hindurch constante Temperaturen zu erzielen. Dahin gehört vor Allem auch die Regulirung des Schmelzwassers, welches, sobald ein gewisses Quantum überschritten ist, dieses Quantums und seiner steigenden Temperatur wegen zur Verminderung des gesammten Kälteeffects beiträgt.

Ich benutzte bei meinen Versuchen schmale hohe Glasgefässe, ähnlich den chemischen Bechergläsern, und füllte diese mit der Kältemischung, die ich je nach der Verwendung langsamer oder schneller auf die geeignete Temperatur brachte. Unter Umständen war es angezeigt, längere Zeit hindurch die Temperatur dieses Mediums noch über dem Gefrierpunkt zu erhalten oder ganz allmälig bis zu diesem sinken zu lassen, um sie dann wieder hier constant zu erhalten. Handelte es sich um ein solches ganz allmäliges Sinken der Temperatur noch über 0°, so benutzte ich mit Vortheil auch jene porösen Thoncylinder, die bei der Construction galvanischer Elemente Verwendung finden. Zunächst sank die Temperatur in diesen mit Wasser gefüllten Cylindern infolge der Oberflächenverdunstung dieses letzteren, sodann aber fiel die Temperatur noch weiter durch Endosmose mit Schmelzwasser, in welches der Cylinder gestellt wurde. Gradweises Fallen der Kälte, namentlich in längeren Zwischenräumen, erlangte ich auch durch Anwendung mehrerer Gefässe, in denen Kältemischungen verschiedener Grade vorbereitet waren, die sorgfältig regulirt wurden. Plötzliches Einschütten von Ingredienzien in die

schon vorhandene Mischung ist vielfach vom Uebel, weil dadurch bedeutende Temperaturschwankungen hervorgerufen werden, das Nachschütten muss immer sehr vorsichtig mit kleinen Quantitäten ausgeführt werden.

Glasgefässe, die ich immer bei Temperaturen unter 0° anwandte, bieten den Vortheil, dass man die im durchsichtigen Behälter befindlichen Thiere, wie ich gleich zeigen werde, beobachten kann. Die Kältemischung hindert dabei nicht, wenn man dieses zweite kleinere Gefäss in die Nähe der Wandung des grösseren bringt. Letzteres, in dem sich die Mischung befindet, beschlägt natürlich und lässt den condensirten Wasserdampf zu Eisnädelchen erstarren, aber man kann die betreffende Stelle durch wiederholtes Abwischen sehr gut klar und durchsichtig erhalten. Als eigentliche Versuchsbehälter benutzte ich dabei mit grossem Vortheil Reagirgläser von verschiedenen Dimensionen.

Ich wandte zur Bestimmung der Temperatur zwei Thermometer an, die genau mit einander und mit einem Normalthermometer verglichen waren, das eine, grössere, stellte ich in die Kältemischung, das feinere in folgender Weise in den Thierbehälter. Nachdem die Versuchsthiere ins Glas gethan waren, schloss ich dasselbe mittelst eines durchbohrten Stopfens, der sich auch in das Glas hineinschieben liess und der das Thermometer trug, das nach Art der für physiologische Warmkästen verwandten, aber mit möglichst grosser Kältescala construirt war. Je nach der Verwendung ragte der Gefrierpunkt des Thermometers mehr oder weniger weit in den Versuchsraum hinein: alles wurde möglichst luftdicht abgeschlossen. Es gelang mir, durch Anwendung der Glasgefässe, in der Regel die Temperatur im Versuchsraum abzulesen, schliesslich schadet auch ein flüchtiges Emporheben des Glases aus der Kältemischung nichts. Hatte ich Wasser im Reagirglase, so befand sich der Quecksilberkolben des Thermometers allemal ganz in demselben.

Es ist selbstverständlich, dass der Theil des Versuchsgefässes vom Boden bis zum Stopfen sich in der Kältemischung befinden muss, da sonst von oben durch die wärmere

Atmosphäre einer gleichmässigen Durchkältung des Raumes entgegengearbeitet wird.

Um den Effect plötzlich wirkender Kälte zu beobachten, stellte ich kleinere Bechergläser in die zugleich das Thermometer enthaltende Kältemischung und setzte in dieselben die Thiere. Die Resultate waren stets befriedigend.

Wenn nun die Versuche so weit physikalisch vorbereitet sind, kommt es noch auf die Thiere selbst an. Diese müssen möglichst frisch sein, da viele sich in der Gefangenschaft nicht so wohl befinden wie draussen, sie werden auch, wie es vorkommt, ausgehungert der Kälte leichter zum Opfer fallen. Besser und längere Zeit kann man die Wasserthiere halten. Sodann aber ist die Zahl der Versuchsobjecte möglichst gross zu nehmen, mit ihrer wachsenden Menge vermindert sich die Wahrscheinlichkeit eines Irrthums und die sich ergebenden Durchschnittszahlen werden der Wahrheit möglichst nahe kommen. Dazu muss sich die Wiederholung des Versuchs mit frischem Material gesellen, um den vorhergehenden zu controliren. Mit solchen Cautelen durfte ich hoffen, sichere Resultate zu erhalten, und ich bemerke noch, bevor ich an deren Aufzählung gehe, dass ich nie weniger als 10 Thiere dem Versuch unterwarf, andererseits die ermittelten Daten als Durchschnittszahlen für mindestens 2 Versuche gelten, wenn nicht besondere Angaben gemacht sind.

I. Mollusken.

Ueber die Eigenwärme der Mollusken sind schon von Martine Versuche angestellt worden. Unsere grösseren Lungenschnecken, namentlich Helix pomatia L., sind stets geeignete Objecte auch für fernere Untersuchungen gewesen. Martine bestimmte die Eigentemperatur von unserer Weinbergschnecke auf 2° F. Spätere Forschungen zeigten, dass, jedenfalls in Folge von Verdunstung, dieses Thier scheinbar etwas kälter als die Luft sei; gleiches fand man für Arion fuscus L. (Berthold, Dutrochet). Berger erhielt wieder ein positives Resultat: als Durchschnittszahl bei 28 Exemplaren 0,523° R. Selbstverständlich kann eine so ins Detail gehende Angabe gerade deswegen keine allgemeine Verlässlichkeit beanspruchen. Diese einander entgegenge-

sezten Ergebnisse erklären sich einfach aus der Beobachtungsmethode der Forscher, die entweder durch ein in die Thiere eingeführtes Thermometer die Temperatur des Thieres direct bestimmten oder die ausstrahlende Wärme massen.

Betreffs der Fähigkeit der Mollusken, Kälte zu ertragen, wie auch über ihr Winterleben hat mein hochverehrter Lehrer Prof. Dr. E. von Martens in seiner Inaugural-Dissertation[17]) interessantes Material zusammen gestellt. Ein Analogon zu den Bienen, Ameisen, Pyrrhocoris und anderen in der Kälte sich zusammenklumpenden Insecten bieten ein paar Landschnecken des westlichen und südlichen Europa dar: Helix adspersa M. und Cyclostoma elegans Mll. Zunächst dient unseren Schnecken als Kälteschutz der Deckel, welcher die Oeffnung des Gehäuses verschliessen kann; die einen (viele unserer Süss- und die meisten Brakwasserschnecken) besitzen einen solchen aus derselben harten Substanz, aus welcher die Schale besteht (operculum), die andern (unsere kleineren Landschnecken) sondern eine dünne Haut (epiphragma) ab, um das Gehäuse zu verschliessen. Es scheint aber — eine merkwürdige Ausnahme von der sonst durch die Wärmeöconomie bedingten Körpergrösse — dass namentlich kleine und dünnschalige Mollusken befähigt sind, die Kälte zu ertragen, ein Umstand, der auch in der gleichen Beschaffenheit der nördlichen und alpinen Species seine Unterstützung findet. Eine Ausnahme von dieser scheinbaren Ausnahme macht wieder Helix pomatia L., die Charpentier in der Schweiz bis 5000' fand, und zwar um so grösser, je höher der Standort ist, Schmarda fand sie in den Steyrischen Alpen „unter ganz ähnlichen Umständen", andere Species derselben Gattung, wie H. sylvatica Drop. und H. arbustorum L. nehmen mit steigender Höhe an Grösse ab und folgen so der Regel.

Dieses Kleinerwerden der Thiere mit abnehmender Durchschnittstemperatur der Localität hat in der durch die Kälte immer verringerten Ausbildung seinen Grund, wenigstens bestätigen alle sonstigen Beobachtungen, dass diese die normale Entwickelung herabsetzt oder hindert. So fand Semper, dass Limnaeus stagnalis L. erst bei + 12° C. zu assimiliren und in Folge dessen an Grösse zuzunehmen

beginnt. Niedrigere Temperaturen verhindern das Wachsthum, ohne — im Extrem natürlich nicht — sonst schädlich zu wirken. Die Schnecken werden nicht, um Kälte besser zu ertragen, kleiner und dünnschaliger, sondern weil sie Kälte ertragen, bleiben sie in der Entwickelung zurück.

John Hunter (1775) machte bereits Versuche über das Gefrieren von Schnecken. Eine Limax erfror sehr schnell bei 10 bis 13° F. = ca. — 12 bis — 10,5° C. Ein solcher vereinzelter Versuch ist nun freilich wenig geeignet, sichere Schlüsse auf die ganze Species zuzulassen. Bei einem andern Individuum, dessen Temperatur 44° F. = 6,6° C., wandte Hunter ca. 10° F. an, die Eigentemperatur sank auf 31° F. = ca. 0,5° C. und das Thier gefror. Die Thiere kamen nach diesen Versuchen nicht besser zum Leben, als in den 12 Jahre früher von demselben Forscher angestellten.

Prof. v. Martens schreibt von der Helix pomatia: „Weinbergschnecken, welche ich eine strenge Januarnacht über (am Morgen zeigte das Thermometer — $13\frac{1}{2}$° R.) eingedeckelt vor dem Fenster liegen liess und bei denen ich mich durch Auffeilen und Zerschlagen von 3 Exemplaren überzeugt habe, dass sie durch und durch fest gefroren waren, lebten nicht mehr auf, obgleich allmählig erwärmt, während andere mit denselben erhaltene eingedeckelte Individuen zum grössten Theile im warmen Zimmer sich als lebend herausstellten.“ Helix hispida L., welche v. Martens in einem Gefässe mit Wasser während einer Nacht eingefroren hielt, lebte wieder auf, wie gleiches von Joly an Paludina vivipara L. und von Bröger an Meeres-Mollusken constatirt wurde. Ich habe gefunden, dass Planorbis corneus L. ebenso wie Limnaeus stagnalis O. F. Müll. Tage lang im Eiswasser aushalten können, ohne Schaden zu nehmen, dagegen ist gegen höhere Kältegrade Planorbis widerstandsfähiger als Limnaeus. Helix hispida blieb todt, nachdem sie nur kurze Zeit (eine halbe Stunde) — 8° C. zu ertragen hatte. Planorbis marginatus, in der Luft einer Temperatur von — 5° C. ausgesetzt, blieb schon nach kürzerer Zeit todt, je nach der Grösse der Exemplare genügten 15 bis 30 Minuten; allerdings will ich hierbei nicht unerwähnt lassen, dass es mir darauf ankam, in die-

sem Fall die plötzliche Einwirkung der Kälte zu beobachten und darnach den Versuch einrichtete.

Limnäen (L. stagnalis), die ich 3 Stunden bei einer allmählig auf — 7° gesunkenen Temperatur hielt, waren durch und durch gefroren und todt. — Uebrigens ist bei grösseren, im Wasser gehaltenen Thieren interessant, nach dem Thermometerstande zu constatiren, wie von den Thieren selber noch einige Zeit hindurch Wärme dem bereits auf 0° abgekühlten Wasser mitgetheilt wird, dasselbe behält noch ziemlich lange diese Temperatur, ehe es nachher verhältnissmässig schnell den Kältegrad der umgebenden Mischung annimmt. — Dieses für Limnäen gefundene Resultat gilt auch für Planorben; höhere Temperaturen (— 5° C.), aber zeigten zwischen beiden den Unterschied, den ich oben andeutete: Planorbis corneus verfällt erst später (nach 5 Stunden) dem Tode als Limnaeus stagnalis. Für beide aber konnte ich constatiren, dass sie mehrere (2) Tage im Eise eingefroren gehalten, nicht wieder auflebten, sobald die Temperatur des Eises nicht über — 5° C. stieg.

Helix pomatia vermag eingedeckelt mehr Kälte zu ertragen, als im Sommerstadium, ausserdem habe ich selbst gefunden, dass eine Kälte von ca. — 10° C. bei längerer Einwirkung (10 Stunden) nichteingedeckelte Weinbergschnecken zu tödten vermag.

Embryonen von Teichschnecken erwiesen sich sehr wenig widerstandsfähig gegen die Kälte. Ich lies solche von Limnäen das eine Mal mit, das andere Mal ohne Wasser nur von der gelatinösen Masse umgeben, bei — 4° C. einfrieren, während ich andere, davon losgelöste im Aquarium zurückbehalten hatte: keins von den eingefrornen Individuen zeigte nachher, unter denselben Verhältnissen wie die unversehrten, auch nur Spuren von Leben. Dieser geringe Widerstand gegen Kälte ist erklärlich, entwckeln sie sich doch in unseren Teichen bei bedeutend höheren Temperaturen, ganz abgesehen von dem Unterschied, der zwischen dem zählebigen Ei und dem zarten Zellenconglomerat eines Embryos besteht.

Ebensowenig vermochten die später ausgekrochenen jugendlichen Thiere der unversehrt gebliebenen Eimassen

niedrige Temperaturen zu ertragen, sie starben sämmtlich beim Einfrieren in mässiger Kälte (— 4°, ja selbst grössere jugendliche Exemplare von Planorbis corneus, die etwa die Hälfte bis Dreiviertel der normalen Grösse hatten und die ich einfrieren liess, gingen bei dieser Temperatur unweigerlich zu Grunde. Bei diesen beobachtete ich die eigenthümliche Erscheinung, dass, jedenfalls in Folge des Gefrierens und späteren Aufthauens des Inhalts der grösseren Gefässe, diese zerrissen sein müssen: Die rothe Blutflüssigkeit quoll nach dem Aufthauen langsam in das Wasser des Versuchsglases.

II. Insecten.

Die Insecten haben von jeher von allen Wirbellosen am meisten das Interesse der Laien wie Fachmänner auf sich gelenkt, sowohl wegen ihres häufigen Vorkommens wie auch wegen der mannigfachen Beziehungen zum Menschen. So kann es denn nicht Wunder nehmen, wenn vielfaches Material für den vorliegenden Gegenstand die Beobachtungen liefern, welche schon seit längeren Zeiten über das Winterleben der Insecten namentlich von Sammlern gemacht wurden: war es doch gerade für diese interessant, ihre Lieblinge in ihren Winterquartieren sei es zufällig zu finden, sei es systematisch aufzusuchen. Sodann kommen auch die Beobachtungen hier in Betracht, welche Reisende in Gebirgsgegenden sowohl wie in den Polarländern gemacht haben.

Die verschiedenartige Entwickelung und deren mannigfache Stadien sind ein Hauptmittel für die weite geographische Verbreitung einzelner Insectenfamilien gewesen, die ebenso gut unter den Tropen wie in den Polarländern auszudauern vermögen. So hat man denn auch mit Recht das Vorkommen einzelner Species im hohen Norden erklärt, wo die Fauna sonst der allem Leben feindlichen Kälte weichen muss, erklärt aus der verschiedenen Resistenzfähigkeit der einzelnen Entwickelungsformen gegen den Frost.*)

*) Wallace hätte, meiner Meinung nach, die wechselnde Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Stadien gegen die Kälte in seiner „Geographischen Verbreitung der Thiere“ I. 39 als ein wichtiges Mittel der geographischen Ausbreitung noch besonders betonen können.

Das allen Formen gemeinsame erste Stadium, das Ei, ist gewissermassen die äusserste Reserve der Thiere; wenn alle anderen Lebensformen der Art den unausgesetzten und schwersten Angriffen der Kälte machtlos zum Opfer fallen — das Ei geht allemal siegreich aus dem harten Kampfe hervor. Wie sollte auch sonst die Art erhalten bleiben? So erreicht auch hier die Natur mit dem denkbar einfachsten Mittel das grossartigste Resultat: die Erhaltung der Art. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass alle Insecten nun in der Eiform überwintern müssten. Woher die enorme Widerstandsfähigkeit der Insecteneier gegen Kälte komme, darüber ist zur Zeit noch lange keine genügende Erklärung gegeben, und es geht auch über den Zweck der vorliegenden Arbeit hinaus, eine solche zu versuchen.

John Hunter hat für das Hühnerei nachgewiesen, dass dasselbe bei — 15° F. = ca. — 26° C. gefriere. Ich habe nirgend eine Angabe für das Insectenei gefunden, die dem zur Seite zu stellen wäre. Spallanzani (Abhandlungen XXII.) hat zwar beobachtet, dass Insecteneier, auch die von Bombyx mori, 5 Stunden lang eine Temperatur von — 39 und sogar von — 50° C. ertragen können, ohne Schaden für die Entwickelung zu nehmen, aber durch diese Versuche ist noch nicht das Resistenzminimum erreicht. Offenbar giebt es auch für die Kerfeier eine untere Temperaturgrenze, bei welcher ihre Entwickelungsfähigkeit aufhört, aber dieselbe kommt weder in der Praxis in Betracht, noch ist sie überhaupt schon ermittelt.

1. Hymenoptera.

Unter den Hymenopteren sind es zwei Gattungen, die uns ganz besonders interessiren, die Bienen und die Ameisen. Ueber das Winterleben der Stockbiene, Apis mellifica auct., sind viele Beobachtungen gemacht worden. Es ist bekannt, dass einzelne Bienen schon bei + 5° R. erstarren, dagegen sind sie in Gesellschaft viel widerstandsfähiger gegen die Kälte. Mussehl[1]) giebt an, ein in Gesellschaft beisammen lebendes Bienenvolk erstarre selbst bei — 1° innerer Stocktemperatur noch nicht, „indem es durch Anregung der Lebenskraft (!) und freiwillig erzeugte, die Temperatur der

Luft stets um mehrere Grade übersteigende innere Temperatur sich in Regsamkeit und Lebendigkeit erhält.“ Eigentlich ist das Verhältniss wohl gerade umgekehrt: durch die Regsamkeit und Lebendigkeit erhöht sich die Eigentemperatur der Thiere. Ein Analogon zu den bei Schmetterlingen gemachten Beobachtungen über das Entwickelungsminimum findet sich für die Bienen bei J. Hunter[19]), der angiebt, dass 60—70° F. = ca. 15—21° C. nicht genüge, um Larven und Nymphen der Bienen beim Leben und entwickelungsfähig zu erhalten. Im Allgemeinen sind die Bienen ausserordentlich empfindlich gegen die Kälte. Dönhoff[20]) fand diese Insecten bald scheintodt, als er sie einer Temperatur von — 1,5° C. aussetzte und konnte nach 5 Stunden nur den eingetretenen Tod constatiren. Ich habe diesen Versuch wiederholt und bin zu demselben Resultate gelangt, schon $3^1/_2$ Stunde fand ich hinreichend.

Prof. Wyman[21]) in Boston untersuchte die Puppen von Wespen (Mud Wasp, eine Species von Pelopoeus) und fand, dass sie während des kältesten Wetters nicht gefroren waren. Selbst bei — 18° F. = ca. — 26° C. waren sie noch ungefroren und machten Reflexbewegungen beim Anrühren. Die Puppe bewahrte die gewöhnliche Durchsichtigkeit und Biegsamkeit. Wie bedeutend hier der durch die Puppenhülle geleistete Kälteschutz ist, beweist der Umstand, dass der flüssige Inhalt der ausgepressten Puppen sogleich gefror. In ihrem natürlichen Vorkommen sind die Puppen von einer Erdhülle und in dieser von einem festgewobenen Cocon umgeben. Wyman schliesst an diese Untersuchungen die Ansicht, dass es den Anschein haben könnte, als müsste ein so kleiner Körper eine innere Wärmequelle haben, um so intensiver Kälte zu widerstehen. Diese Ansicht theile ich durchaus nicht, die Complication der verschiedenen Hüllen giebt an sich schon einen ausserordentlich schlechten Wärmeleiter ab.

Jedenfalls wegen dieser Widerstandsfähigigkeit der Puppen gegen die Kälte gehen die Hymenopteren ziemlich weit nach Norden, an der äussersten Grenze der phanerogamen Vegetation findet sich von Grönland bis zur Melville-Insel noch Bombus arcticus. Andere Species, wie B. Lapponicus, sind ebenfalls ausschliesslich Polarinsecten.

Von den Ameisen fand der jüngere Huber[22]), dass sie sich in Bezug auf Kälte wie ihre Milchkühe, die Blattläuse, verhalten. Sie erstarren erst bei — 2° R.; wenn sie grössere Kälte zu ertragen haben, klumpen sie sich zusammen. Dieser kurzen Notiz, die ich hierüber habe auffinden können, kann ich aus eignen Beobachtungen Folgendes hinzufügen: Es genügt, um die Ameisen erstarren zu lassen, schon eine Temperatur von 0°. Etwa eine Viertelstunde findet noch eine bewusstlose Bewegung der Glieder statt, die gegen Ende dieser Zeit der Starre weicht. Lässt man die Temperatur schneller sinken, so tritt schon nach kürzerer Zeit Tetanus ein, die an den Wänden des Versuchsgefässes sich haltenden Thierchen fallen ab und liegen starr da. Sie vermögen sogar kürzere Zeit, eine Viertelstunde, ziemlich niedrige Temperaturen (bis — 19°C.) zu ertragen, ohne dass letaler Ausgang das Experiment schliesst. Beim Wiederaufleben machte sich allemal zuerst Bewegung der Kiefer bemerklich, der dann die Extremitäten folgten. Als Durchschnittszahl ermittelte ich — 15° C. bei dreistündiger Einwirkung als Minimum.

2. *Coleoptera.*

Man sollte meinen, dass die Käfer in ihrem dicken Chitinpanzer ein ziemlich gutes Schutzmittel gegen die Kälte besitzen, indess vermögen sie im Durchschnitt nicht mehr Kälte im ausgebildeten Zustand zu ertragen, als die anderen Insecten. Ihre geographische Verbreitung ist in den kalten Gegenden, sowohl auf den Gebirgen wie in den Polarländern, noch recht bedeutend. Während in den Schweizer Alpen[23]) die Staphyliniden am höchsten gehen, die namentlich, wie die andern Käfer auch, durch die dunkeln, schwärzlichen Varietäten interessant sind, so überwiegen in den Polarregionen die Laufkäfer. Bei uns überwintern nach Schmid[24]) im vollkommenen Zustand nur diejenigen, die eine kurze Larvenzeit durchzumachen haben, wie die Curculioniden und Coccinelliden.

Ueber die Fähigkeit der Käfer, Kälte zu ertragen, finde ich bei Kirby und Spence[25]) eine kurze Notitz: 2 Rosskäfer (Geotrupes stercorarius L.), welche Kirby aus ihrem

6—8 Zoll tief in der Erde steckenden Winterlager gegraben hatte, zeigten alle Symptome völliger Erstarrung, während die ihnen anhaftenden Milben ganz munter waren.

Einige Käfer vermögen noch ziemlich lange bei Temperaturen unter 0° sich zu bewegen. Lema spec. verfällt erst bei — 6° C. in Kältestarre und erfriert sehr bald bei dieser Temperatur (nach einer halben Stunde). Empfindlicher als diese Chrysomelide sind Staphyliniden gegen Kälte: Poederus riparius L. geht schon bei — 4° C. nach $^3/_4$ Stunden zu Grunde, während Curculioniden diese Temperatur für die Dauer ohne Schaden zu nehmen ertragen können; Phytonomus Schönh. ging erst bei einer anderthalbstündigen Einwirkung von — 12° C. zu Grunde. Ich bemerkte, als die Temperatur allmälig wieder stieg, bei — 2° die erste Bewegung der Fühler, später auch die der Beine, aber diese Bewegung war nur vorübergehend und wurde bald ganz sistirt: das Thier erwies sich als todt. Auch bei Spinnen hatte ich Gelegenheit, dergleichen langsame Bewegungen der Extremitäten während des Steigens der Temperatur zu bemerken, in der Regel fand dies statt, wenn der Gefrierpunkt nahezu erreicht, bei andern überschritten war. Ich kann diese Bewegung vorher starr gefrorener Glieder (man konnte sie abbrechen) nur als eine Wirkung des Aufthauens ansehen, denn leicht war es bei Spinnen, an dem sonst weichen Körper das vollständige Gefrorensein festzustellen, trotzdem dieselben Zeichen auftraten.

Mehrere Käferlarven verschiedener Gattungen erwiesen sich dann als todt, wenn sie durch und durch gefroren waren, wie ich an einigen Querschnitten constatiren konnte. Sie vermochten eine Kälte von — 6° bequem zu ertragen, bei der in derselben Zeit z. B. Oniscus zu Grunde ging.

3. Lepidoptera.

Abgesehen von der grossen Widerstandsfähigkeit der Insecteneier im Allgemeinen, jener der Schmetterlinge im Besonderen, handelt es sich hier zunächst um das vitale Temperaturminimum des folgenden Entwickelungsstadiums, der Raupen. Schon Réaumur[26]) fand, dass Raupen in sehr verschiedenem Grade der Kälte widerstehen können.

„Mais il reste toujours ici des faits singuliers, c'est que malgré le peu de chaleur qui est dans le corps de certaines espèces de chenilles, pendant qu'elles semblent devoir être très-délicates, parce qu'elles sont extrêmement petites, les liqueurs qui remplissent les vaisseaux ne peuvent être gelées par un degré de froid plus considérable que ceux de nos plus rudes hivers. Qu'il y a des chenilles beaucoup plus grandes et en apparence plus fortes dont les liqueurs peuvent être gelées par un degré de froid très-inférieur à celui qui n'ôte rien à la liquidité de la liqueur des autres.“ Hieran schloss denn derselbe Forscher Versuche, um den Unterschied zwischen der intacten Raupe und solchen derselben Art, denen er die Köpfe abgeschnitten hatte, in Bezug auf die Kälte darzuthun. Es waren die Raupen vom Distelfalter (chardoneret). Alle diese Thiere setzte er in demselben Glase — 15° R. aus und fand beide, die unversehrten sowohl wie die geköpften, nachher ungefroren. Leider aber scheint mir dieser wohldurchdachte Versuch, wie er vorliegt, ohne Bedeutung: Réaumur giebt nicht an, wie lange er jenen Kältegrad einwirken liess, ich zweifle sogar nicht, dass sein Versuch bei genügend langer Dauer den gewünschten Erfolg, nämlich totales Gefrieren, gehabt hätte. Ich wiederholte den Versuch und konnte nach 10stündiger Einwirkung derselben Temperatur des Gefrorenseins constatiren. Sodann machte ich andere Experimente mit den bedeutend grösseren Raupen des Pappelschwärmers, Smerinthus populi L., und bestimmte dreierlei: den Erfrierpunkt der intacten, sowie den Gefrierpunkt der enthaupteten Raupen und den ihres Blutes.

Das Blut der enthaupteten Thiere hatte ich in einem dünnwandigen Sammlungsglase gesammelt und liess nun alle 3 Objecte in getrennten Gläsern denselben Prozess durchmachen. Am frühesten gefror das Blut: bereits nach 15 Minuten in einer Temperatur zwischen — 2 und — 3°; diese Zahlen hängen selbstverständlich vom Quantum ab. Schwerer gefroren die geköpften Raupen und bei ihnen nicht alle Theile gleichmässig. Zuerst erstarrte der Inhalt des Darmtractus und die Gefässschicht, nach einer Stunde

(die Temperatur war mittlerweile auf — 4° gesunken) erwies sich die Hautparenchym fest und zu allerletzt, nach 2 Stunden, zeigte sich die Fettschicht — noch ungefroren. Erst eine Steigerung der Temperatur auf — 10° C. brachte sie zum Gefrieren, dieselbe Behandlung führte auch den Tod der unversehrten Exemplare herbei. Es scheint also, dass Raupen, kämen sie draussen in die Verlegenheit starker Kälte ausgesetzt zu sein, in jener Fettmasse ein Hauptschutzmittel dagegen finden würden.

An dieser Stelle ist vielleicht am besten des Einflusses der Kälte auf die Entwickelung der Raupen Erwähnung zu thun. Die Kälte wirkt im Allgemeinen hemmend auf den thierischen Organismus, weil sie von dem Lebensoptimum bedeutend abweicht, ja sie hebt die Functionen ganz auf, wenn sie sich dem vitalen Minimum nähert. Für gewisse Functionen des Thierkörpers ist ein bestimmtes Wärmequantum erforderlich, fehlt dieses, so unterbleibt deren Ausübung. Ich komme hier auf Dorfmeister's [27]) Beobachtungen gelegentlich seiner weiteren Versuche über den Saisondimorphismus der Schmetterlinge zu sprechen. Bombyx (Attacus) Pernyi braucht in seinem Raupenstadium mindestens + 16° R. zu den Häutungen. Die Raupen von Arctia villica L. erfordern wieder, wie viele andere, zur Verpuppung + 9 bis 10° R. als geeignete Temperatur, ja, wenn eine nur etwas niedrigere Temperatur längere Zeit hindurch auf die Raupen einwirkt, sterben sie ab.

Nächst den Kerfeiern erweisen sich die Puppen am widerstandsfähigsten gegen die Kälte. Es scheint, als ob die Resistenzfähigkeit derselben mit der Grösse abnähme, wenigstens beobachtete Réaumur, dass viele grosse Puppen bei einem geringeren Grade von Kälte zu Grunde gingen, als die kleineren Gattungen. Special-Beobachtungen habe ich sonst bei den Autoren nur wenig auffinden können. Dieser von Réaumur bemerkte Umstand muss aber auffallen, wenn man bedenkt, dass mit der Volumzunahme die Oberfläche und damit die Ausstrahlungsfläche relativ abnimmt. Freilich ist hinzuzufügen: unter sonst gleichen Umständen, es ist aber nicht erwiesen, dass dieselben hier vorliegen.

Ueber das Widerstandsvermögen der Puppen erwähnt derselbe Forscher, dass die unterirdischen Puppen vieler Schmetterlinge bei — 7 bis — 8° R. umkamen, während andere in freier Luft befindliche, von Pieris brassicae u. A. — 15 bis — 16° R. ertragen, ohne Schaden zu nehmen. Offenbar handelt es sich hier um eine durch den Kampf um's Dasein entstandene Anpassung. Ich hatte im Winter 1880 — 81 36 Puppen derselben Art, die zunächst im Zimmer bei + 5° gehalten, nachher allen Einwirkungen der Kälte ausgesetzt wurden; das Thermometer fiel bis auf — 25° C., aber keine derselben war gefroren, sie machten auch beim Anfassen die Reflexbewegungen. Anfang April entwickelten sie sich im warmen Zimmer bis auf 4, welche verkrüppelte Individuen in ihrem Innern zeigten. Ich kann nun freilich nicht entscheiden, ob dieser Abnormität die Kälte oder eine gewöhnliche Missbildung zu Grunde lag.

Die ausgebildeten Schmetterlinge sind fast ausschliesslich Sommerthiere, kein Wunder daher, dass sie nur einen geringen Grad von Kälte ertragen können, ja, dass schon Temperaturen, die noch über dem Gefrierpunkt liegen, bei längerer Dauer ihren Tod herbeiführen können. Vanessa urticae L. und V. Jo L. sowie einige wenige andere Arten durchdauern bei uns im vollkommenen Zustande den Winter, andere finden sich nur im Winter. (Frostspanner u. A. Versuche über das Ertragen von Kälte bei ausgebildeten Schmetterlingen habe ich nirgends angegeben gefunden, sie sind für die Praxis auch weniger von Bedeutung.

Bombyx dispar vermag — 4° nicht eine halbe Stunde lang zu ertragen.

4. Diptera.

Die Dipteren bieten wegen ihres häufigen Vorkommens bei uns wie wegen ihrer weiten geographischen Verbreitung nach dem hohen Norden ein ganz besonderes Interesse. Sind es von den Insecten doch die Culiciden allein, welche in den Polarländern noch als Landplage auftreten. Dieses Vorkommen muss auffallen und hat denn auch sehr bald seine Erklärung in der eigenartigen Entwickelung gefunden. Der Sommer des hohen Nordens ist

kurz und bietet nur wenig heisse Tage dar, ein Umstand, der gerade für das Fortkommen der Dipteren günstig ist. Ihre Eier vermögen andauernd, wie die aller Insecten, der Kälte zu widerstehen, auch der Polarwinter ist ihnen gegenüber machtlos. Tritt nun die wärmere Jahreszeit ein, so verbringen sie ihr kurzes Larvenstadium im Wasser (bei uns finden sich schon im März Dipterenlarven), und der kurze Sommer bietet ihnen Zeit genug zur Begattung und Ablegung der Eier, ist doch im ausgewachsenen Zustande ihr Leben auch bei uns nur von kurzer Dauer. In unsern Gegenden kommen im Winter auch bisweilen Dipteren vor, beispielsweise fand Decrosen[28]) bei 8° Kälte in der Torferde des nördlichen Theiles von Dyrehaven Dipteren, die sich trotz der niedrigen Temperatur „ganz ausserordentlich wohl“ zu befinden schienen. Indess ertragen die Larven, welche im Wasser leben, keinen so hohen Grad von Kälte. Ich habe gefunden, dass sie kürzere Zeit das Einfrieren aushalten können, aber stets zu Grunde gehen, sobald sie selbst völlig gefroren sind. Culex pipiens L. hält bei 0° ganz gut aus, wenngleich sie erstarrt ist; erst bei längerer Einwirkung (1 Stunde) einer Temperatur von — 4° C. hatten die Versuche letalen Ausgang.

Ueber Musca liegen mir Angaben über Versuche von Dönhoff[29]) vor, die in Kürze folgendermassen verliefen:

1. Versuch. 5 Stdn. in — 1,5° C. Thier noch beweglich, wird nachher im geheizten Zimmer wieder munter.
2. 8 Stdn. Anfangstemp. — 3°, Endtemp. — 2°. Schwache Bewegung der Füsse während des ganzen Versuchs. Resultat: Thier lebt wieder auf.
3. 12 Stdn. Anfang — $3^3/_4$°, Ende — $6^1/_4$°. Scheintodt. Erwärmt wieder munter.
4. 3 Stdn. Anfang — 10°, Ende — 6°. Resultat: Tod.

So langer Zeit beim letzten Versuch hätte es gar nicht bedurft. Fliegen, deren Umgebung ich auf — 12° sinken iess, lebten schon nach 5 Minuten nicht mehr. Aufhören der Bewegung bemerkte ich stets bei — 5°. Beim Wiedererwachen bewegt sich zuerst der Rüssel und die Schwingkolben, dann folgen die Füsse und erst ganz zuletzt die

Flügel. Ich konnte öfter beobachten, dass Thiere, die sich später als todt erwiesen, bei allmäliger Steigerung der Temperatur, nachdem sie gefroren waren, Bewegung der Extremitäten zeigten, die, wie ich bei früherer Gelegenheit ebenfalls zeigen konnte, später vollkommener Starre wich.

Parasitische Milben, die ich auf einigen Fliegen beobachtete, blieben während der Versuche mit niedrigen Temperaturen ganz munter, sie starben erst bei — 12 bis — 13.

Wie ich an verschiedenen Beispielen ersehen konnte, gehen Fliegen bei niedrigeren Temperaturen früher zu Grunde, als bei etwas höheren, so ergaben sich folgende Zahlen; es erfolgte Tod bei — 8° nach 20, bei — 5° erst nach 40 Minuten. Dieser Umstand verdient Beachtung.

III. Spinnen.

Die Arachnoiden scheinen, aus ihrem geographischen Vorkommen zu schliessen, noch gefeiter gegen die Kälte zu sein, als die ausgewachsenen Insecten. In der Schneeregion der Schweizer Alpen, an der Grenze des thierischen Lebens, kommen neben 18 Insecten noch 13 Spinnen vor, davon 5 Arten zwischen 9 und 10000 Fuss Höhe, während die gesammten Insecten nicht über 9000 Fuss gehen. Die Mehrzahl dieser Spinnen sind kleine Species, Milben, die selbst auf dem Schnee auszuhalten vermögen. Auch auf Island sind noch 7 Genera von Arachniden beobachtet worden.

Bei uns überwintern die Spinnen im vollkommenen Zustande, in Spalten, Löchern und ähnlichen Verstecken oder auch im abgefallenen Laube. Noch während die Blätter am Baume hängen, spinnen sich die Thiere ihre Winterquartiere in einem umgebogenen Blatte und fallen dann zur Erde nieder.

Dönhoff[30]) machte gelegentlich Versuche über das Erfrieren von Spinnen und fand sie noch lebend, nachdem sie 5 Stunden lang — 1,5° C. ertragen hatten. Darauf setzte er sie einer etwas niedrigeren Temperatur (— 3° C.) aus, nach 8 Stunden zeigte das Thermometer — 2° und die Thiere waren todt.

Phalangium opilio L., die ich zunächst langsam auf

0° abgekühlt und einige Zeit bei dieser Temperatur belassen hatte, wurde dann einer allmählig bis — 9° C. sinkenden Kälte ausgesetzt. Nachdem sie eine Viertelstunde hierbei belassen waren, lieferte das nun folgende Erwärmen folgende Resultate: Während das Thermometer im Versuchsglase noch — 7° zeigte, bewegten sich schon bei 2 Exemplaren die Füsse — aber diese Individuen erwiesen sich bei höheren Graden todt, auch hier die Erscheinung, dass erfrorene Individuen vor Eintritt der Todtenstarre noch Bewegung zeigen können (allerdings keine selbständige). Die anderen Versuchsthiere kehrten sämmtlich in's Leben zurück, aber sie hatten sicher furchtbar von der Kälte gelitten, ihre Bewegungen machten den Eindruck höchster Dumpfheit der Sinnesorgane (Druck auf das Brustganglion verursachte lebhaftes Zucken der Extremitäten). Nach 10 Stunden hatte indess jede Bewegung aufgehört, die Thiere waren den Folgen der Kälte erlegen. Eine Wiederholung des Versuchs zeigte, dass die einstündige Einwirkung desselben Kältegrades den Tod der Thiere verursacht. Sie waren so hart gefroren, dass sie, geschüttelt, wie Steine gegen die Wandung des Glases schlugen. Querschnitte zeigten die totale Durchfrierung.

Sonst benutzte ich noch Tegenaria domestica L. zu Experimenten und fand, dass sie etwas empfindlicher gegen die Kälte ist, als die vorige Gattung. Bei 0° verfielen die Thiere in einen Zustand der Lethargie, der bei dreiviertelstündiger Einwirkung einer zwischen 8 und 9° schwankenden Kälte in völligen Tod überging, kürzere Zeit genügte noch nicht dazu. Andere, die ich vorher genau in derselben Weise wie diese Versuchsthiere bis auf 0° abgekühlt und auf 0° erhalten hatte, setzte ich eine Stunde lang einer nur 6-gradigen Kälte aus: auch hier war der Tod die Folge des Experimentes. Interessant ist dabei wieder der Umstand, dass eine mässige Kälte bei längerer Dauer denselben (letalen) Effect hervorbringt, wie eine niedrigere Temperatur in kürzerer Zeit.

Die im Wasser lebende, biologisch sehr interessante Argyroneta kühlte ich mit ihrem Wasser zunächst bis 0° ab. Ein nun folgendes Einfrieren (bis — 5°) hatte bei

kurzer Dauer keinerlei Einfluss auf die Thiere; wie ich an Schnitten constatiren konnte, waren sie auch ungefroren geblieben. Sie kamen ziemlich schnell wieder zum Leben und schwammen munter umher, ohne für die Folgezeit schädliche Spuren ihrer Behandlung zu zeigen. Ich liess daher, wie ich mich später an Schnitten überzeugte, andere vollständig durchfrieren (3 Stunden bei — 4° C.) und fand diesen Versuch von tödtlichem Ausgang für die Thiere.

Von Wassermilben diente mir Hydrachna cruenta O. F .Müll. zu Versuchen. Lässt man diese Thiere einfrieren, so genügt die halbstündige Einwirkung einer 4-gradigen Kälte, diese zarten Milben zu tödten. Auch hier ist totales Gefrieren die Ursache des Todes.

IV. Crustaceen.

Es kann nicht Wunder nehmen, dass die sog. Wintereier niederer Krebse äusserst widerstandsfähig gegen die Kälte sind, ja durch dieselbe gar nicht zerstört werden können, es stimmt dieser Umstand vollkommen mit dem auch sonst von den Insecten, Bryozoen u. A. bekannten Thatsachen überein. Um so mehr sind die ausgewachsenen Thiere dieser Gruppe gegen die Kälte empfindlich, sie gehen im Herbste zu Grunde, offenbar in Folge der dauernd kälteren Temperatur des Wassers. Ich untersuchte namentlich 3 Gattungen und gebe die Resultate meiner Experimente.

Die Daphnien (Daphnia pulex) sanken durchschnittlich bei + 5° C., manche schon bei höherer Temperatur zu Boden und machten nur noch schwache Bewegungen mit den Kiemenfüssen, die das letzte Lebenszeichen angeben. Bei + 2° lag Alles starr. Die Temperatur sank weiter, und das Wasser begann allmälig zu gefrieren. In einer halben Stunde waren — 4° erreicht. Beim nunmehrigen Aufthauen blieb Alles todt. Derselbe Versuch, bei höheren Gefriergraden wiederholt, lieferte stets denselben Erfolg, so dass damit bewiesen ist: die Daphnien sind nicht im Stande, das Einfrieren zu ertragen. Ein tagelanges Verweilen in einer zwischen 0 und 5° schwankenden Temperatur schadete ihnen dagegen noch nichts.

Widerstandsfähiger scheint Cyclops gegen die Kälte

zu sein. Schmarda[31]) erwähnt, dass sie im Wasser einfrieren können, sich aber nachher wieder beleben, wie denn Cyclopsine alpestris in den Wassern des Aargletschers, 8500 Fuss ü. M., noch von C. Vogt gefunden ist. Ich fand, dass Cyclops bei zweistündiger Einwirkung von — 6° zu Grunde geht.

Gammarus pulex L. bewegt bei allmäligem Abkühlen noch mit unveränderter Lebhaftigkeit seine Kiemenfüsse, sogar wunderbarer Weise selbst dann noch, wenn das Thier bereits mit dem Rücken angefroren ist. Aber trotzdem vermögen diese Krebse, sowenig wie die Daphnien, das Einfrieren zu ertragen, der Tod tritt ein, wenn das Thier nur eine halbe Stunde eingefroren ist.

Unter den Isopoden erwies sich Asellus aquaticus L. den übrigen kleinen Krustern völlig gleich in Bezug auf das Ertragen von Kälte: Ist er eingefroren (und dabei natürlich völlig gefroren), so erwacht er nicht wieder zum Leben.

V. Würmer.

Von den Würmern benutzte ich zunächst die Hirudineen als bequemes Material zur Untersuchung. In der älteren Literatur habe ich gefunden, dass John Davy[32]) die Eigentemperatur von Hirudo sanguisuga und einer anderen Species auf Ceylon bestimmte und feststellte, dass sie dieselbe sei wie das umgebende Medium. Andere Beobachtungen sind über Gefrierversuche aufgezeichnet. Hunter[33]) brachte Hir. sanguisuga in ein Gefäss mit Wasser, das auf 31° F. = — $^5/_9$° C. abgekühlt war und fand, als nach einiger Zeit die Temperatur des Wassers auf 32° F. gestiegen war, die Thiere gefroren, diese Experimente hatten für die Blutegel denselben tödtlichen Ausgang, wie bei früheren Versuchen desselben Forschers.

Bei diesen Daten fehlt leider die Zeitangabe, denn wie ich aus eigenen Beobachtungen zur Genüge gesehen habe, kann man grössere Hirudineen, wie Aulastomum gulo, ganz bequem eine halbe bis eine ganze Stunde 6—7° Kälte aussetzen, ohne dass sie nach dem Aufthauen an ihrem Leben Schaden genommen haben. Ich untersuchte nament-

lich 2 Species: Aulastomum gulo Moq. Tand. und Clepsine complanata Sav.

1. Aulastomum gulo. Die Thiere wurden einzeln zur Untersuchung in geeignete Gefässe gebracht und mit Wasser bedeckt. Bis sie vollständig durchfroren sind, gebrauchen die Egel geraume Zeit, kehren dann aber, analogen Beobachtungen bei anderen Thieren entsprechend, nicht wieder in's Leben zurück. Die vorsichtigste Art des Aufthauens vermag an diesem Resultate nichts zu ändern. Anders dagegen ist es mit Thieren, die nur theilweise gefroren sind. Ich beobachtete eine Reihe von Fällen, in denen Pferdegel in den vom Eise unmittelbar umhüllten Partien fest wie Stein waren, und die doch, nach gänzlichem Aufthauen, sich wieder sehr wohl befanden. Dabei waren sie ca. 1 Stunde lang einer Temperatur von — 5° ausgesetzt gewesen. Querschnitte bewiesen, dass die inneren Partien, namentlich der Darmtractus, noch ungefroren waren. Dabei liessen sich interessante Fälle beobachten. Eines der in ca. 1 cm lange Stücke zerschnittenen Thiere hatte kurz vor dem Versuch einen Regenwurm verschlungen, der noch unverdaut im Darmtractus lag. Die einzelnen nur in den äusseren Schichten gefrorenen Stücke thauten wieder auf, und das Thier würde als Ganzes sicher wieder zum Leben erwacht sein, statt dessen aber thaten es nur die Theile: die peristaltischen Bewegungen des Darmes traten wieder ein und das eingeschlossene Stück des Regenwurms quoll in Folge dessen im Sinne dieser Bewegung aus dem Bruchtheil hervor. — Auch hier konnte ich wieder die Beobachtung bestätigen, dass lange Einwirkung (12 — 15 Stdn.) einer niedrigen Kälte (— 2°) denselben tödtlichen Effect für das Thier hat, wie kürzeres Ertragen einer intensiveren.

2. Clepsine complanata Sav. Ueber die Eigentemperatur dieser Thiere habe ich keine Angaben gefunden, es lässt sich aber mit gutem Grund annehmen, dass bei der kleineren Gestalt und dem zarteren Bau, sowie der mehr flächenhaften Ausdehnung dieser Egel ihre Eigentemperatur nahezu, wenn nicht eben dieselbe ist, wie die des Wassers.

Wegen ihrer fast durchsichtigen Körperbeschaffenheit

eignen sich diese Thiere sehr gut zur Beobachtung des Verlaufes der Kälteeinwirkung, namentlich auf das Gefässsystem. Die Bewegungen verlangsamen sich zusehends bei + 5° und hören bei 0° ganz auf. Lässt man die eingefrorenen Thiere eine Viertelstunde bei — 2°, so zeigt sich noch keine Veränderung, weder in der Färbung des Körpers, noch sonst. Durchschnittlich starben grosse, ausgewachsene Individuen nach anderthalbstündiger Einwirkung einer Kälte von — 5°, kleinere Exemplare schon früher. Die Thiere sind dann durch und durch gefroren und das Blut hatte seine rothe Farbe ganz eingebüsst. Der Körper wurde undurchsichtig und weissgrau. Um die plötzliche Einwirkung der Kälte zu studiren, setzte ich eine Reihe von Thieren nach der eingangs erwähnten Methode — 6° aus. Nach vergeblichen Anstrengungen, sich von der Unterlage loszuwinden, erstarrten die Thiere und wurden zunächst an den vom Versuchsglase berührten Stellen opak, sie kamen jedoch wieder zum Leben, sobald noch nicht der ganze Körper in dieser Weise gefroren war, wenngleich sie auch manchmal deutliche Symptome starker Missbandlung zeigten. Bei plötzlicher Einwirkung von — 8° genügte eine Viertelstunde, die Thiere zu tödten. Der Körper nimmt nach dem Aufthauen seine gewöhnliche Farbe wieder an, hier und da konnte ich, jedenfalls in Folge einer heftigen localen Contraction des Blutes, Extravasaten constatiren, und zwar waren diese stets paarig in den einander gegenüberliegenden Gefässknoten vorhanden.

Neben den Hirudineen benutzte ich von den Würmern noch die zu den Platyhelminthen zählenden Strudelwürmer zur Untersuchung: die sich in unseren Teichen überall massenhaft findende Planaria lactea O. F. Müll. (Dendrocoelum lacteum Oerst.). Wie bei der ausserordentlich zarten Körperbeschaffenheit, die durch keine besondere Integumentschicht geschützt ist, zu vermuthen, sind die Thiere sehr empfindlich gegen das Einfrieren. Zwar schadet ihnen Wasser von 0° noch nicht, obgleich sie opak werden und ihre ohnehin schon langsameren Bewegungen ganz sistiren. Die Veränderung des Aggregatzustandes ihres Mediums genügt, sie zu tödten, ohne dass eine weitere Er-

niedrigung unter den Gefrierpunkt nöthig wäre. Die Thiere gefrieren dabei total. Eben solchen Erfolg erzielte ich, wenn die Thiere plötzlich auf Uhrgläser von 0 bis — 1° gesetzt wurden: sie waren sehr schnell undurchsichtig und blieben nach dem Aufthauen todt.

Schluss.

Aus den vorliegenden Specialuntersuchungen ergeben sich nun noch folgende allgemeine Resultate:

1. Niedere Thiere erfrieren, je nach Genus und Species, bei sehr verschiedenen Temperaturen, die für den Specialfall eigens bestimmt werden müssen.

Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Thiere gegen die Kälte leitet sich her von der Verschiedenheit der Eigenwärme, der Grösse und der Beschaffenheit des Körpers, in letzterer Beziehung namentlich von der Umhüllung, etwaigen schlechtleitenden Schichten, dem Gefrierpunkt der Blutflüssigkeit etc.

2. In den einzelnen Entwickelungsstadien widerstehen die Thiere in verschiedener Weise der Kälte, der Widerstand wächst aber nicht mit dem Grade der Vollkommenheit [bisweilen nimmt er sogar mit demselben ab].

3. Die geographische Verbreitung der Thiere gestattet ohne Weiteres keinen Rückschluss auf das Vermögen der vollkommensten Entwickelungsform, Kälte zu ertragen.

4. Völlig gefrorene niedere Thiere, die einen Circulationsapparat besitzen, beleben sich nicht wieder.

Dieser Satz ist von Wichtigkeit, weil eine Reihe von Beobachtungen aufgezeichnet sind, die das Gegentheil zu beweisen scheinen. Aber aus den Hunderten von Gefrierversuchen, die ich gemacht habe, sticht auch nicht ein einziger Fall hervor, der diesem Satze widerspräche.

Réaumur sagt einmal sehr treffend, wenn vollkommen gefrorene Thiere sich wieder belebten, so wäre dies eine „véritable résurrection“. Jene früheren Bemerkungen aber scheinen nur die Folge unvollkommener Beobachtungen zu sein: allerdings kann man leicht getäuscht werden und annehmen, ein Körper sei durch und durch gefroren, wenn er „wie ein Stein im Glase klappert“ oder „steif ist, wie

ein Stück Holz“. Aber in solchen Fällen entscheidet allein der Querschnitt. Man hat zwar von Cestoden beobachtet, dass sie so steif gefrieren können, dass man sie zerbrechen kann, und nachher doch wieder lebendig werden. Dieser Fall kann aber nicht die obige Behauptung umstossen, findet vielmehr seine Erklärung darin, dass die Cestoden keinen Blutgefässapparat, wie auch keinen besonderen Darmtractus haben. Gerade dieses Moment ist von grosser Bedeutung für die Fähigkeit der Thiere das Einfrieren zu ertragen, ja, es scheint mir, dass das Gefrieren des gesammten Blutes ein Hauptgrund ist, weshalb das Gefrieren schädlich auf den thierischen Organismus wirkt. (Zu gleichem Resultat ist auch Pouchet gelangt.)

Ich habe zunächst versucht, den Einfluss der Kälte auf einige, aus der unendlichen Fülle willkürlich herausgegriffene Thiere festzustellen. Es bleibt immer noch der Specialuntersuchung überlassen, die kleine Zahl dieser Beispiele zu vermehren und dadurch neue Partien des Dunkels so manchen physiologischen Problems aufzuhellen. Es erübrigen für spätere Bearbeitung noch naheliegende interessante Kapitel, so namentlich der Einfluss der Kälte auf den thierischen Organismus während seiner Entwickelung: morphologisch ist ja die hemmende Wirkung überall constatirt, aber es handelt sich noch um die Veränderungen der Structurverhältnisse bei Generationen hindurch währender Kälte. Ferner ist von Interesse das Verhalten der inneren Schmarotzer bei totalem Gefrieren des Wirthes, est ist anzunehmen, das dieselben dadurch keinen Schaden nehmen.

Sodann aber bin ich im Verfolge meiner Arbeit zu folgendem Schlusse gekommen, der noch der weiteren experimentellen Unterstützung bedarf. Für viele Thiere stehen Intensität und Dauer der Kälte im umgekehrten Verhältniss, es lässt sich bei ihnen nicht schlechtweg von einem vitalen Temperaturminimum sprechen; vielmehr ergiebt sich der Tod bei sehr verschiedenen Temperaturen je nach der Zeit der Einwirkung. Es gehören allerdings sehr sorgfältige Untersuchungen dazu, für jeden Temperaturgrad die zugehörige Zeit zu bestimmen. Die Zusammenstellung dieser Doppeldaten ermöglicht die Construction

einer Curve, welche die Kältegrade und die Zeiteinheiten zu Coordinaten hat. Diese Erfriercurve würde dann die eigentliche, absolute Minimaltemperatur ergeben, d. h. diejenige, welche in der Zeiteinheit den Tod hervorbringt. Andererseits wird die Erfriercurve ihr Maximum erreichen und dort die obere Todesgrenze angeben, wo die Curve der Zeitordinate parallel geht.

Vom vitalen Optimum ausgehend, werden wir zunächst zu einer Zone kommen, in welcher der thierische Organismus wegen mangelnder äusserer Wärme nicht mehr normal functionirt, die Verrichtungen des Körpers hören allmälig auf und, längere Zeit bei so niedrigen Temperaturen belassen, ändert sich entweder der thierische Körper zu mangelhafterer Form um oder geht ganz zu Grunde. Daneben kann noch der dritte Fall eintreten, dass die Functionen sistirt werden, ohne den Tod zu veranlassen, vielmehr einen schlafähnlichen Zustand hervorrufen. Die untere Grenze dieser Zone ist das Existenz-Minimum.

Dass dieser Satz im Haushalte der Natur seine vollständige Anwendung findet, beweist der Umstand, dass in manchen Wintern einige Thiere wegen zu hoher Kälte zu Grunde gehen, ohne dass dieselbe lange anhält, während in anderen dieselben Species bei durchaus nicht extremer Temperatur, aber langandauernder Kälte, erfrieren.

Uebersicht der Versuche von Pouchet.

Genus und Species	Anzahl	Zeit (Stdn.)	Temper. unter 0	Bemerkungen
Limax rufus L.	4	2	17—19	
Engerling von Melol. vulg. L.	5	1	14	2 Ex. todt
" " " "	2	3	15	alle Ex. todt
Melolontha vulgaris L. . .	30	$1^1/_2$	18—20	*)
" " . .	10	$1^1/_2$	19	
Papilio Jo L. (Raupe) . .	3	2	17—19	
" " " . .	1	1	17—19	
Bombus terrestris Lam. .	10	2	19	
Cetonia aurata Fabr. . . .	1	2	19	
Melolontha solstitialis Lam.	2	2	19	
Hydrophilus piceus Fabr. .	1	2	17	
Dytiscus marginalis Fabr. .	1	2	17	
Helix hortensis Lam. . . .	10	3	14—18	
Helix aspersa Lam. . . .	1	3	14—18	
Helix pomatia L.	4	3	14—18	
Planorbis corneus Lam. . .	2	3	16	
Limnaeus stagnalis Lam. .	2	3	16	
Planorbis corneus	5	3	14—18	im Wasser**)
Limnaeus stagnalis	2	3	14—18	
Lumbricus terrestris L. . .	20	1	18	
Astacus fluviatilis L. . . .	2	1 Tag	11,5	im Wasser
" " . . .	2	1 Nacht	14	" "
Hirudo medicinalis L. . . .	5	"	13,5	" " Eis roth
" " . . .	3	"	13,5	" " " "
Dytiscus marginalis Fabr. .	1			
Colymbetes sp.	1			
Ranatra linearis Fabr. . .	3			
Naucoris cimicoides Fabr. .	2			
Notonecta glauca L. . . .	2	3	16	
Gyrinus natator L.	4			
Libellula compressa F. Larve	1			
Hydrophilus piceus Lam. .	1			

*) Bei 2 Individuen noch automatische Bewegungen, wie die öfter von mir beobachteten.

**) Eis bei 3 Individuen in der Nähe des Mundes roth, wie ähnliches von mir angegeben ist.

Tabelle meiner Versuche.

Genus und Species	Zeit (Minuten)	Untere Temper.-Grenze Celsius	
Mollusken.			
Helix hispida L.	30	8	
„ pomatia L.	360	10	
Planorbis marginatus . . .	15—30	8	
„ corneus Lam. . .	300	7	
„ „ . .	2 Tage	5	
„ „ juv. . .		4	Einfrieren genügt
Limnaeus stagnalis Lam. .	180	7	
„ „ .	2 Tage	5	
„ spec. Embryonen .		4	„ „
„ „ juv. . . .		4	„ „
Insecten.			
Apis mellifica auct.	210	1,5	
Formica rufa L.	180	15	
Lema spec.	30	6	
Poederus riparius	45	4	
Phytonomus spec.	90	12	
Vanessa cardui L., Raupe .	600	15	
Smerinthus populi L. . . .			
1) Blut der Raupen . . .		2—3	Gefrierpunkt
2) Geköpfte Raupen . .	150	10	
3) Lebende Raupen . . .	150	10	
Bombyx dispar	30	4	
Culex pipiens, Larve . . .	60	4	
Musca domestica L. . . .	5	12	
„ „ . . .	20	8	
„ . . .	40	5	
Spinnen.			
Phalangium opilio L. . . .	60	9	
Tegenaria domestica L. . .	45	8—9	
„ „ . .	60	6	
Argyroneta aquatica L. . .	180	4	
Hydrachna cruenta O. F. Müll.	30	4	

Genus und Species	Zeit (Minuten)	Untere Temper.-Grenze	
		Celsius	
Krebsthiere.			
Cyclops spec.	120	6	
Daphnia pulex De Geer.	30	0	Einfrieren genügt
Gammarus pulex L.	30	0	Einfrieren genügt
Asellus aquaticus L.		0	Einfrieren genügt
Würmer.			
Aulastomum gulo Moq. Tand	12—15 St.	2	
Clepsine complanata Sav.	90	5	
„ „	15	8	Plötzliche Einw.
Dendrocoelum lacteum Oerst.		0	Blosses Einfrieren

Literatur.

1) Vitus Graber, Die Insekten. München 1877—79.
2) C. Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere.
3) Hunter, Philosophical Transactions 1776. 78.
4) Martine, Essays philosophical and medical. London 1740.
5) Hausmann, De animalium exsanguinum respiratione. Göttingen 1803.
6) Spallanzani, Mémoires sur la respiration. Genève 1803. (Nach Dutrochet).
7) Rudolphi, Elemente der Physiologie. 1821.
8) Berger, Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. VII. 1836.
9) John Davy, Annales de physique et de chimie. XXXIII. p. 180.
10) Berthold, Neue Beobachtungen über die Temperatur der kaltblütigen Thiere. Göttingen 1835.
11) Newport, Philos. Transactions. 1837. Part. II.
12) Nobili und Meloni, Annales de physique et de chimie. XLVIII. p. 207.
13) Dutrochet, Annales des scienses naturelles. 1840 vol. XIII. Zoologie.
14) Becquerel, ibid.
15) Lecoq, Comptes rendus. 1862 II. p. 191.
16) Girard, ibid. p. 291.
17) E. v. Martens, Ueber die Verbreitung der europäischen Land- und Süsswassergasteropoden. Tübingen 1885. Abgedruckt in den wüttemberg. wissensch. Jahresheften. XI. Jahrgang.
18) Mussehl, Ueber das Winterleben der Stockbiene (Apis mellifera L.) in: Isis 1836 p. 572.
19) John Hunter in: Philos. Transactions. 1792, bei Berger a. a O. VII. p. 69.
20) Dönhoff in: Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1872 p. 723 f.
21) Wymann in: Proccedings of the Boston Society of Nat. History. V. 1856 p. 157.
22) Huber, Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes. Paris 1810.
23) Osw. Heer, Die Käfer der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung ihrer geogr. Verbreitung. Neue Denkschriften der allg. schweiz. Gesellschaft für d. gesammten Naturw Bd. III.
24) Schmid in: Illigers Magazin I. 209 (nach Schmarda).
25) Kirby und Spence, Einleitung in die Entomologie. Uebersetzt von Oken. II p. 497 Note.
26) Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des insectes. Paris 1734. II. 144.
27) Dorfmeister, Ueber den Einfluss der Temperatur bei der Erzeugung der Schmetterlingsvarietäten. Mitth. des naturw. Vereins f. Steiermark. Jahrgang 1879, Graz 1880 p. 4.
28) Decrosen, in: Isis 1845 p. 734 (Schmarda 97).
29) Dönhoff, a. a. O. p. 724.
30) Dönhoff, a. a. O. p. 724.
31) Schmarda, Die geographische Verbreitung der Thiere, p. 8
32) Davy in: Bibliothèque univ. des sciences et des arts. 1826. cf. Berger a. a. O. VII. p. 74.
33) Hunter, Philosophical Transactions 1778 p. 27.

Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora von Island.

Von

Paul Windisch

in Leipzig.

Im Sommer d. J. 1883 unternahmen die Herren Dr. C. W. Schmidt und Dr. Keilhack in Berlin eine geologische Reise nach Island, wo der erstgenannte Reisende eine Anzahl tertiärer Pflanzenreste sammelte, welche in den Besitz der botanischen Sammlung in Leipzig gelangte. Trotzdem schon Heer zwei derartige Sammlungen, die bedeutend reicher als diese letztere waren, einer genauen Untersuchung unterworfen und deren Resultate in der Flora fossilis arctica Bd. I. veröffentlicht hat, glaubte ich, zumal Herr Dr. C. W. Schmidt die Freundlichkeit hatte, mir noch einige verzteinerte Hölzer und eine grössere Anzahl Braunkohlenhölzer zur Verfügung zu stellen, dass sich aus der Untersuchung dieser tertiären Blattabdrücke, welche Herr Geh. Rath Prof. Dr. Schenk mir bereitwilligst zur Untersuchung anvertraute, und aus der der übrigen angeführten fossilen Pflanzenreste etwas Erwähnenswerthes erwarten liess. Die Resultate, zu denen meine Untersuchungen geführt haben, sollen im Folgenden erörtert werden.

Ehe ich zur Besprechung der einzelnen Pflanzenreste mich wende, gebe ich eine Uebersicht des bereits früher bekannt gewordenen Materials.

Die erste Nachricht, die wir über pflanzliche Fossilien von Island erhalten haben, findet sich in dem Werke des Vice-Lavmands Eggert Olafsen, eines gebornen Isländers, „Reise durch Island, Kopenhagen 1774", welche derselbe

mit dem Landphysicus Biarne Povelsen, ebenfalls einem Isländer, in den Jahren 1752—1757 im Auftrage der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Kopenhagen unternahm. Er erwähnt in diesem höchst interessanten Werke über Island (I, pg. 218) rothes, schwarzes oder bräunliches versteinertes Fichtenholz, nach seiner Meinung eine Spielart von Tannenholz, von Sörbä in Dale Syssel in Westisland, und sodann seltene weisse Petrefacten mit Stengeln von Kräutern und Birkenblättern auf Reykholum und Reykenäs beim Isefiord in Westisland. Bei Gelegenheit der Beschreibung der isländischen Braunkohle, des „lignum fossile succo minerali insalitum condensatumque“ (von ihm auch Surturbrandur, Sutarbrandur oder isländisches Ibenholz genannt) von Laek auf Bardestrand in Westisland bemerkt Olafsen, dass unter dieser Braunkohle sich Lager von dünnen, graugefärbten Schiefern, angefüllt mit „von einem mineralischen Safte“ durchzogenen Waldblättern vorfinden, unter denen sich auch einige Petrefacten befinden. Man kann, wie er berichtet, deutlich Eichen-, Birken- und Weidenblätter unterscheiden. Ausserdem befinden sich in diesen Schiefern noch einige, wie eine flache Hand grosse Blätter, die meistens den Eichenblättern ähnlich sind und die grobe Abdrücke in den Schiefern zurückgelassen haben. „Verschiedene dieser Lithophyllen mit ihren costis, nervulis und mit ihrer ganzen vegetabilischen Zusammensetzung behalten noch ihre ursprüngliche natürliche Gestalt deutlicher als ein Maler sie zeichnen kann. Die ganzen Blätter lassen sich sogar mit Behutsamkeit so dünne als Postpapier von einander absondern, dahingegen liegt oft eine Menge in einem kleinen Stücke Schiefer zusammengepackt. Sie sind oben weiss wie Asche, auf der untersten Seite schwarz.“ Olafsen fügt hinzu, dass man gerade wie die Blätter unter einander verschieden sind nach den sogenannten Fäserchen, nach dem Mark und nach den Aesten des Holzes im Surturbrande verschiedene Arten Holz, die in eine Lage gedrückt und zusammengepackt worden sind, antreffen kann. Surturbrand (nach der Schreibweise der neueren Reisenden) fand Olafsen auch im Norden und Osten von Island. Ferner erwähnt er noch schwarzes, eisenhaltiges versteinertes Holz in an-

sehnlichen Stücken auf Hellgestadskard im Mule Syssel in Ostisland.

Olaus Olavius (Oekonomische Reise durch Island 1787), der ebenfalls der Kohlen des Surturbrands Erwähnung thut, sie aber Surterbrand nennt, fand an zwei Orten versteinertes Holz, nämlich in Vatnsdal an dem Ufer der Vatnsdalaae ein Stück mit Knoten, welches nach seinem Dafürhalten von einer Tanne herrühren möchte, und auf Hellgestadeskard mehrere grosse und kleine Stücke mit kleinen Wurzeln, welche die Gewässer oder der Bergsturz zu Tage gefördert hatten.

G. Garlieb (Island rücksichtlich seiner Vulkane, Schwefelminen und Braunkohlen 1819) berichtet bei der Beschreibung der Braunkohlen Islands oder des Surturbrands, welche nach seiner Meinung von Populus tremula und zum geringen Theile von Populus takamohaka ihren Ursprung genommen hätten, dass sich in einem Berge bei Laek im Bardestrand-Syssel, einem Hauptlager der Braunkohlen Islands, zwischen der zweiten und dritten Lage Braunkohlen, von oben gerechnet, eine 4 Zoll dicke Schicht von grauem Schiefer eingelagert findet, in welchem eine grosse Menge von Lithophyllen zu beobachten sind. Man erkennt unter diesen noch sehr deutlich Blätter von Birken, Vogelbeerbäumen u. s. w.; auch findet man hier handgrosse Blätter, die von Eichen herzurühren scheinen. Auch er fügt hinzu, dass die Blätter noch ganz und gar erhalten und z. Th. etwas petrificirt sind. Man kann sie zum grössten Theile völlig vom Schiefer ablösen und deutlich ihr ganzes vegetabilisches Gewebe unterscheiden.

Gliemann (Geographische Beschreibung von Island, Altona 1824. 8. pag. 83) führt ausserdem noch Abdrücke von Vogelbeeren und ebenfalls von Blättern an, so gross wie eine Hand, die den Eichenblättern am nächsten kommen, vielleicht nach Goeppert (Jahresber. d. Schles. Gesellsch.. Naturwissenschaftl.-med. Abtheilung, 1861, Heft II) zu Dombeyopsis gehören.

Weiter theilt Krug von Nidda (Geognostische Darstellung d. Insel Island in Karstens Archiv 7. Bd. 1834 p. 501) gestützt auf die Zeugnisse von Olafsen und

Povelsen, sowie von Henderson (Island; or the Journal of a residence in that Island during the years 1814/15 by Ebenezer Henderson) mit, dass im Bardestrandsyssel auf der nordwestlichen Halbinsel mit den Surturbrandlagern ein schwarzer Thonschiefer verbunden ist, in dem man zahlreiche und wohlerhaltene Abdrücke von Blättern wahrnimmt, die denen von Pappeln, Weiden, Birken und Eichen sehr ähnlich sind.

Es finden sich noch in verschiedenen Werken über Island fossile Pflanzenreste angeführt; die Autoren derselben haben aber meistens aus den bis jetzt angeführten Schriften geschöpft.

Ebel (Geogr. Naturkunde, Königsberg 1850. 8. p. 54) beschreibt von Island einen Blattabdruck, ähnlich dem von Liriodendron tulipifera, welche Gattung dem Tertiär angehörend auch von Prof. Dr. O. Heer auf Island beobachtet worden ist.

Während seines Aufenthaltes im August 1859 in Kopenhagen wurden Herrn Goeppert (Jahresber. d. Schles. Ges. Naturwiss.-med. Abth. 1861. Heft II. p. 201) von Herrn Kjerulf zwei Pflanzenabdrücke von Hredavatn in Westisland mitgetheilt, welche er als Alnus macrophylla (nach Heer Betula macrophylla) und als die im Miocän weit verbreitete Planera Ungeri bestimmte. Ausserdem führt Goeppert (Verhandlungen d. Schles. Gesellsch. 1867 p. 50) Blattabdrücke von Platanus aceroides Goepp. von Island vom 65° n. Br. an. Diese Blattabdrücke befinden sich im Museum zu Christiania.

Eine grössere Anzahl von Pflanzenabdrücken sind zuerst von Prof. J. Steenstrup, welcher in den Jahren 1838 und 1839 im Auftrage der dänischen Regierung vorzugsweise mit Rücksicht auf das Vorkommen und die mögliche Benutzung des Surturbrands die Insel Island aufs Neue untersuchte, gesammelt und nach Kopenhagen gebracht worden. Hierauf unternahm im Sommer 1857 Herr Dr. Winkler in München im Auftrage des Königs von Baiern eine geologische Reise nach Island und brachte ebenfalls solche Petrefacten mit. Die reiche und überaus interessante Sammlung des Prof. Steenstrup,

welche im öffentlichen Museum in Kopenhagen aufgestellt ist, wurde dem ersten Kenner fossiler Pflanzen Herrn Prof. Dr. O. Heer zur Untersuchung übergeben; ebenso hat dieser Gelehrte die von Dr. Winkler gesammelten isländischen fossilen Pflanzen einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen und gefunden, dass in der Winkler'schen Sammlung fünf Arten enthalten sind, welche der Kopenhagener Sammlung fehlen. Die Resultate, zu denen Heer gelangt ist, hat er niedergelegt in seiner Flora tertiaria Helvetiae III. pag. 316 ff.; ein speciellere Beschreibung der einzelnen Abdrücke hat er in seiner Flora fossilis arctica I. Band gegeben.

Da die Arbeiten Heer's über isländische fossile Pflanzenreste die einzigen eingehenden sind, welche bis jetzt erschienen sind, so ist es wohl nicht unzweckmässig, kurz die Ergebnisse der Heer'schen Untersuchungen anzuführen.

Heer beschreibt von 6 Fundstätten Pflanzenreste. Es sind folgende:

1) Brianslaekr (auf der Karte von O. N. Olsen und auch von den neusten Reisenden so bezeichnet, von Heer dagegen auch Brjamsloek und Brjamslaeck) im Nordwesten der Insel bei etwa 5^0 Länge westl. von Ferro und $65^1/_2{}^0$ n. Br. Die Blätter liegen hier im Surturbrand: einzelne Schichten sind kohlschwarz, andere braunschwarz und dazwischen stellenweise äusserst dünne, weissliche Lamellen, welche an die Insektenschicht des unteren Oeninger Bruches erinnern und auch in ähnlicher Weise sich abblättern lassen. Sie sind dicht voll Blätter. Die Sammlung des Herrn Steenstrup enthält an dieser Stelle 14 Arten. Die Hauptpflanze ist hier Sequoia (Araucarites) Sternbergi, von welcher Zweige und Zapfen gefunden wurden: es finden sich aber ferner 4 Pinusarten: P. Steenstrupiana, P. microsperma, P. aemula, P. brachyptera; sodann Betula prisca, Alnus Kefersteinii, Ulmus diptera Steenstr., Acer otopterix Goepp., Quercus Olafseni, Liriodendron Proaccinii, Vitis islandica, Rhamnus Eridani, Juglans bilinica. Bei diesen Pflanzen fand sich eine kleine Käferflügeldecke (Carabites islandicus), welche zeigt, dass auch Insecekten diesen Wald belebt haben.

2) Hredavatn im Nordrardalr, ebenfalls im Norwesten der Insel, bei etwa 4° westl. L. v. Ferro und circa 64° 50′ nördl. Breite. Auch hier findet sich Surturbrand. Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. Winkler stehen die Wacken (es ist gelblich-weisser Tuff) an in einem seichten Wassergraben auf einem Hochplateau, zu welchem man über mehrere Terrassen vom Nordrárdals bei Hredavatn her hinaufsteigt. Der Ort liegt circa 1200 Fuss über dem Meere und 800 Fuss über dem Grunde des Nordrarthals. Die Pflanzenreste liegen sämmtlich in dem weichen, gelblichweissen Tuff, sind z. Th. sehr schön erhalten und wie die von Brianslaekr durch Prof. Steenstrup gesammelt worden. Es sind 5 Pinusarten: P. thulensis Steenstr., P. microsperma, P. Steenstrupiana, P. Ingolfiana; Quercus Olafseni, Betula macrophylla, B. Forchhammeri, B. prisca. Herr Dr. Winkler sah hier besonders grosse und schöne plattgedrückte Baumstämme; ein Ast, den er Herrn Prof. Heer zusandte, gehört einer Birke an. Diese Birken scheinen da häufig gewesen zu sein, da auch Blätter, Früchte und Deckblätter gefunden wurden. Ferner Alnus Kefersteinii, Acer otopterix, Planera Ungeri von Goeppert beschrieben, Carex rediviva und Cyperites islandicus und C. nodulosus und mehrere Carpolithen. Nach dem weissgelben Tuff zu schliessen sind wahrscheinlich von derselben Stelle auch Platanus aceroides, Caulinites borealis und Dothidea borealis.

3) Langavasdalr. Die nähere Lage dieser Fundstelle hat Heer nicht ermitteln können. Die Pflanzen liegen in einem ähnlichen Tuff wie die von Hredavatn. Er ist aber z. Th. deutlich blättrig. Von hier erhielt Heer von Prof. Steenstrup die Ulmus diptera (Corylus grosse-dentata M'Quarri) und Pinus Steenstrupiana.

4) Gaulthame, auch Gaulthvamr, eine Ansiedelung Hof an der Nordküste des Steingrimsfiord, einige 100 Fuss über dem Meere, bei circa 65° 40′ n. Br. Auch hier findet sich Surturbrand. Die Pflanzen liegen, wie Heer in der Flora tertiaria Helv. berichtet, in einem basaltischen Gestein und sind ziemlich wohl erhalten; in der Flora foss. arct. dagegen schreibt er, dass die Pflanzen in Knollen von thonigem Sphaerosiderit liegen, welche Tuff umgiebt. Diese Lo-

calität wurde von Herrn Dr. Winkler entdeckt. Hier: Sparganium valdense, Equisetum Winkleri, Rhytisma induratum, Acer otopterix, Salix macrophylla und Rhus Brunneri.

5) Schlucht bei Husawik, auch Husavik an der Südküste des Steingrimsfiord bei 65° 40' n. Br., 50 Schritt von der Küste und circa 30—40 Fuss über dem Meere, auch an der Nordküste der Insel. Die Blätter finden sich in hellleberbraunen, von einer dunklen Rinde umgebenen ovalen Sphärosideritknollen, von einem flachmuschligen Bruche, die neben einander in einer Zeile geordnet liegen. Sie enthalten Schlerotium Dryadum, Betula prisca, Alnus Kefersteinii und Dombeyopsis islandica.

6.) Sandafell (Sandberg), so heisst ein niederer Bergstock, eine Meile südlich vom Kirchort Abaer im Austadalr, welches Thal von Norden her tief ins innere Hochland einschneidet, 8 dänische Meilen von der Küste des Skagafiord entfernt und circa 1000 Fuss über dem Meere bei circa 65° 20' n. Br. Herr Winkler fand hier keinen Surturbrand, indess kommt solcher nach Olafsen im Skagafiord und in der Schlucht von Hofgil vor. Nach Winkler liegt der gelblich-weisse Tuff mit den Pflanzenresten kaum 100 Fuss über dem Spiegel des Gletscherflusses Eustrijokulsá (östl. Gletscherfluss) vom Fusse des Sandafell aufwärts. Von den Pflanzenresten war ein schönes Birkenblatt von Betula prisca und Pinusnadeln bestimmbar.

Ausser den genannten Orten ist noch nach den Berichten der erwähnten Reisenden an vielen Stellen der Insel, namentlich auf der nordwestlichen Halbinsel, Surturbrand nachgewiesen worden, der nach Dr. Winkler überall mit Tuffen und Trappgesteinen auftritt. Es zeigt sich aus der Heer'schen Zusammenstellung, dass die meisten Stellen, wo Pflanzenreste und Surturbrand vorkommen, im Westen der Insel liegen, der östlichste Punkt mit erkennbaren Pflanzen ist Sandafell. Allerdings fanden Robert (Reise durch Island) und Dr. Winkler mit Surturbrand zusammen verkohlte Pflanzenreste auch im Nordostlande, doch sind es unbestimmbare Reste von Zweigen. Ferner giebt Olafsen an verschiedenen Stellen im Norden von Island Surturbrand an und Robert nennt das im Osten der Insel liegende La-

ger von Vapnefiordr im Hintergrunde der Bai von Virki das berühmteste von ganz Island, aber Blätter sind in diesen Gegenden noch nicht gefunden worden. Aus dem Inneren der Insel und dem ganzen Südosten sind keine Pflanzenreste bekannt. Es ist dies auch leicht erklärlich, da diese Theile Islands wenig untersucht und z. Th. ganz unzugänglich sind, so namentlich die Südostseite der Insel, die mit ungeheueren Gletschern bedeckt ist.

Aus den angeführten Resultaten Heers ist ersichtlich, dass die Tertiärflora Islands von der jetzigen ganz verschieden ist. Während dort jetzt von einer Waldvegetation nicht zu reden ist, bestand während der Tertiärzeit der Wald aus 25 Holzgewächsen. Von den genauer bestimmten fossilen Pflanzen kehren 18 in der europäischen miocänen Flora wieder, die z. Th. zu dieser Zeit eine grosse Verbreitung hatten. Unter diesen finden sich 13 Holzgewächse und zwar gerade die Arten, welche grösstentheils in Island am häufigsten waren und daher voraussichtlich damals die Wälder vorwiegend dort gebildet haben. Die europäische Waldflora reichte also zu jener Zeit mit 13 Holzgewächsen bis nach Island.

Was nun den Charakter dieser Flora betrifft, so hat schon Prof. Steenstrup auf den vorherrschend amerikanischen Charakter der isländischen Tertiärflora hingewiesen. Auch Heer hat eingehender dargethan, dass alle Nadelhölzer Islands, mit denen jetzt lebende verglichen werden können, nordamerikanischen Typen entsprechen. Ebenso können die meisten von den Dicotyledonen nordamerikanischen Arten an die Seite gestellt werden. Heer sagt in Bezug auf den Charakter der isländischen Flora: „Er ist in der That sehr in die Augen fallend, indem nicht nur der Tulpenbaum, der Nussbaum und die Platane auf Amerika weisen, sondern auch Gattungen, die noch in Europa leben, meist nicht in europäischen, sondern amerikanischen Typen repräsentirt sind, während die jetzige isländische Flora einen durch und durch europäischen Charakter hat. Es ist bekannt, dass die miocäne Flora Europas überhaupt aus vorherrschend amerikanischen Typen zusammengesetzt ist; es ist also diese Erscheinung nur ein

Beweis, dass dieser miocäne Charakter bis in diese hochnordische Insel hinaufreichte.“

Heer hält daher die sämmtlichen erwähnten Localitäten Islands für miocän, und er zweifelt nicht, dass wenigstens die tiefergelegenen Surturbrandlager sämmtlich sich zu dieser Zeit gebildet haben. Die mit dem übrigen Europa gemeinsamen Arten vertheilen sich derart auf die verschiedenen Stufen der miocänen Formation, dass eine nähere Bestimmung nicht mit voller Sicherheit gegeben werden kann. Da das Sparganium valdense, Rhus Brunneri und Sequoia Sternbergi ausschliesslich oder doch vorherrschend im Untermiocän gefunden werden, so ist es wahrscheinlich, dass Brianslaekr und Gaulthvamr dem Untermiocän angehören, während Hredavatn obermiocän und der Oeninger Bildung sowie der Flora von Schossnitz bei Breslau zuzutheilen sein dürfte, da das häufige Vorkommen von Betula macrophylla und Platanus aceroides bis jetzt erst in dieser Abtheilung beobachtet worden ist.

Im Sommer 1883 haben die Herren Dr. C. W. Schmidt und Dr. K. Keilhack die Insel Island geologischer Forschungen halber von Neuem bereist, und der erstgenannte hat eine Sammlung isländischer tertiärer Pflanzenreste nach Deutschland gebracht. Von den 6 Stück versteinerten Hölzern stammen drei von Husavik im Nordwesten, zwei von Husavik, einem anderen Punkte im Norden und ein Stück von Bödvarsdalr im Osten, während die Braunkohlenhölzer von den verschiedensten Punkten der Insel Brianslaekr im Nordwesten, Husavik im Norden, Vindfell im Osten, Skeggiastadir im Osten, nördlich von Vindfell und Geldingafell im Nordwesten, in der Nähe von Hredavatn) herrühren. Die Pflanzenabdrücke entstammen den von Heer schon beschriebenen Fundpunkten Brianslaekr auf der nordwestlichen Halbinsel aus einem kohligen, braunen oder schwarzen ausserordentlich brüchigen und nicht spaltbaren, blättrigen Schiefer und Husavik am Steingrimsfjördr auf der nordwestlichen Halbinsel aus einem eisenschüssigen rothbraunen Schiefer. Die von Herrn Dr. Schmidt von Brianslaekr mitgebrachten Pflanzenreste stammen nicht von

der Stelle, an welcher sie Prof. Steenstrup sammelte. Sodann finden sich in der Sammlung z. Th. ausgezeichnet erhaltene Abdrücke in einem ziemlich festen, weissgrauen Thon oder sandigen, bröckligen Tonconglomerat (sandsteinartiges Material) von einem bislang noch nicht bekannten Fundpunkte von Tröllatunga am Steingrimsfjördr in der Nähe von Husavik. Ausserdem enthält die Sammlung noch ein einziges Exemplar aus dem Osten der Insel, woher bis jetzt noch keine Pflanzenabdrücke bekannt waren. nämlich von Vindfell am Vopnafjördr aus einem festen graubraunen Thon.

Ich gehe nun zur Beschreibung der mit Sicherheit nachweisbaren organischen Reste über, und zwar werde ich zuerst die versteinerten Hölzer, sodann die Braunkohlenhölzer und zuletzt die Pflanzenabdrücke behandeln. Vorher wird es angebracht sein, wenn ich einige Notizen über die geologischen Lagerungsverhältnisse der pflanzenführenden Schichten von Tröllatunga, Brianslaekr und Husavik nach einer Mittheilung von Dr. Schmidt vorausschicke.

Bei dem Priesterhof Tröllatunga am Steingrimsfjördr geht ein kleines, schluchtartiges Thal, ungefähr in der Mitte zwischen den Middalr und Arnköllndalr und beiden parallel von Norden nach Süden laufend, in die Basaltberge hinein. Es wird fast ganz von einem Bächlein ausgefüllt, so dass man, um es zu verfolgen, am oberen Rande hinreiten muss. Nach einigen 1000 m gelangt man zu einem kleinen Kessel, in dem der Bach oben über eine Steilwand in die Schlucht hinunterstürzt. Hier an der Ostseite ist eine Surturbrandablagerung in einer ungefähren Länge von 50 m und einer Gesammtmächtigkeit von 5—10 m aufgeschlossen. Unterlagert wird dieselbe in regelmässiger Weise von einem nach unten zu ausgezeichnet säulenförmig, nach oben unregelmässiger abgesonderten, sehr cavernösen Basaltstrom. Die Ablagerung selbst zeigt eine gut ausgeprägte, annähernd horizontale Schichtung; jedoch sind an einigen Stellen wellenförmige Auftreibungen zu bemerken.

Die Schichten bestehen in wechselnder Aufeinanderfolge aus einem feinen, sandsteinähnlichen Conglomerat, aus thonigem Material und aus mit letzterem innig verbundenen Surtur-

brand. Schon in dem sandsteinartigen Material und noch besser in kohlearmen und alsdann lichtgrauen Partien jener Thone finden sich, wenn auch nicht häufig, schön erhaltene Blätter. Des compakten festen Materials wegen sind sie viel besser conservirt als jene in dem ausserordentlich brüchigen Schiefer von Brianslaekr auftretenden Ueberreste.

Nach Norden zu ist die Ablagerung herabgestürzter Schuttmassen wegen nicht zu verfolgen. Nach Süden zu scheint sie sich jedoch bald auszukeilen, und hier ist schliesslich nur noch jenes sandsteinähnliche, hier sehr eisenreiche Conglomerat zu bemerken.

West-Süd-West vom Pfarrhof Brianslaekr zieht sich mit ungefährem Streichen von Osten nach Westen eine Schlucht circa 200 m weit in das Basaltgebirge hinein. Im Grunde fliesst ein kleiner Bach, der sich mit einem Wasserfalle oben in dieselbe hineinstürzt. Fast in der ganzen Erstreckung sind an den Wänden die schönsten Aufschlüsse von Surturbrand führenden Tuffen, und es gehört dieses Vorkommniss zu den wenigen, welches ausser den stets mehr oder minder unkenntlichen verkohlten Ueberresten von Stämmen und Zweigen auch noch sehr wohl deutbare Abdrücke von Blättern und Früchten führt. Doch kommen letztere durchaus nicht gleichmässig vertheilt in allen Schichten vor, sondern sind nur in einer sowohl vertical wie horizontal sehr beschränkten Zone aufzufinden.

Das unterste Niveau der Ablagerung wird in circa 5 m Mächtigkeit von einem braunen, sehr thonigen Sphärosiderit gebildet.

Hierauf folgt eine 1 m starke lavaartige Basaltdecke und hierüber eine 1—2 m mächtige horizontal geschichtete und ausserordentlich dünnschiefrige Schicht, deren Material aus mehr oder minder kohligen Thonen besteht. Innerhalb dieser Schicht finden sich nun auch Partien, die von Kohle freier erscheinen, und in jenen hauptsächlich sind die noch gut erhaltenen Ueberreste anzutreffen.

Die verkohlten Stücke von Stämmen und Zweigen dagegen treten mehr in den Theilen auf und sind stets in ganz regelloser Lage, bald parallel der Schichtung, bald senkrecht dazu in den Thonen erhalten. Gewöhnlich zei-

gen sie ein plattgedrücktes Aeussere und erreichen nicht selten eine Länge von $^1/_2$ m und mehr.

In horizontaler Erstreckung ist jene Blattabdrücke führende Schicht nicht weit zu verfolgen, und es scheint, als wenn sie sich sowohl nach Osten wie nach Westen bald auskeilt.

Ueberdeckt wird die ganze Ablagerung von drei sehr cavernösen Basaltströmen, die eine Gesammtmächtigkeit von ungefähr 15 m erreichen und überall eine schön säulenförmige Absonderung erkennen lassen.

Wenige 100 m südöstlich von dem Gehöft Husavik am nördlichen Abfalle eines von Norden nach Süden verlaufenden Hügelrückens erblickt man einen winzigen, kleinen Kessel, erodirt mit Hülfe eines oben in denselben hineinfallenden Bächleins.

Ursprünglich wahrscheinlich zum grössten Theile von einer sedimentären Ablagerung erfüllt, tritt jetzt nur noch an der östlichen Steilwand ein guter Aufschluss zu Tage. Das gesammte Material ist hier ausserordentlich eisenreich und wird sogar in der Hauptsache direct von einem thonigen Sphärosiderit gebildet.

Zu unterst lagert ein ziemlich grobklastisches sandsteinähnliches Conglomerat, das Schichten eines thonigen Sphärosiderit eingeschaltet enthält. Nach oben zu wird das erstere von dem Sphärosiderit vollständig verdrängt, der entweder sehr zerklüftet und stark bröcklig oder aber in grösseren Platten schieferförmig abgesondert erscheint. Ganz unregelmässig vertheilt finden sich Lagen eines knollenförmigen thonigen Sphärosiderits.

Im Innern dieser Knollen finden sich nur höchst undeutliche pflanzliche Abdrücke vor; besser sind sie, wenn auch selten, in jenen schieferförmig abgesonderten Partien.

Das ganze, einige 10 m mächtige Lager wird, wie gewöhnlich, von lavaartigen Basaltströmen überdeckt.

Surturbrand ist, wenn auch nicht hier, so doch weiter nach Süden am Abhang des Hügelrückens anzutreffen.

Auch Herr Dr. Winkler giebt in seinem Werke über Island eine Beschreibuug der Fundstelle Husavik. Es stimmt dieselbe mit der von Herrn Dr. Schmidt

gegebenen überein. Während die von Herrn Dr. Winkler hier gesammelten Pflanzenreste aus den Sphärosideritknollen stammen, rühren die von Herrn Dr. Schmidt aufgefundenen aus den schieferförmig abgesonderten Partien her.

Die versteinerten Hölzer.

Von den sechs versteinerten Hölzern gehören vier Stücke von Husavik im Norden und von Husavik im Nordwesten und das eine Stück von Bödvarsdalr wahrscheinlich derselben Conifere an und verweisen alle auf ein und dieselbe Species, insofern die Structur des Holzes in Frage kommt. Das sechste, sich schon äusserlich von den anderen unterscheidende versteinerte Holz von Husavik im Norden rührt von einem Laubholze her. Es fanden sich diese fossilen Hölzer in einem graugrünen Tuff eingebettet.

Pityoxylon mosquense Kr.

(Merckl. spec.)

Syn. Pinites mosquensis Mercklin, Palaeodendrol. ross. pag. 51. t. X. f. 1—5.

Felix, Beitr. z. Kenntn. foss. Con. Hölzer. Engler's botan. Jahrb. III. Bd. Heft 1882. p. 277. t. 2. f. 1.

Felix, Die Holzopale Ungarns, p. 37.

Stamm- und Astholz.

Als Stammholz betrachte ich die drei weniger gut erhaltenen Stücke von Husavik im Nordwesten, woher die Pflanzenabdrücke stammen. Die Stammstücke, welche an einigen Stellen gelbbraune bis rothbraune verwitterte Partien zeigen, sind dunkelschwarz gefärbt und verkieselt. Die Färbung rührt von Eisenoxydhydrat her.

Das Stück von Bödvarsdalr, welches etwas gequetscht ist, halte ich für ein Astholz. Aeusserlich ist es durch Verwitterung hellbraun bis grauweiss gefärbt. Beim Abschlagen von Splittern zeigte sich innen eine dunkelbraune Färbung, die, wie eine Analyse ergab, von etwas verwittertem Eisenspath, der geringe Mengen Thonerde enthielt also thoniger Sphaerosiderit, herrührte. Die an den Querschnittsseiten sich zeigenden Löcher rühren an einigen Stellen, namentlich

wo diese Löcher in Gänge münden, wahrscheinlich von irgend welchen Thieren her, an den meisten Stellen sind sie aber nur eine Folge der Verwitterung. An zwei Stellen des Stückes kann man grössere Harzmassen beobachten, welche wie trüber Bernstein aussehen und ziemlich hart sind. Dieses fossile Harz zeigte nicht die Eigenschaften des Bernsteins. Beim Glühen wurde es gelbbraun und nach längerem Erhitzen hinterblieb eine weissgraue, bröcklige Masse.

Es erweisen sich die Hölzer beim ersten Anblick als von einer Conifere herstammend, indem keine Gefässe vorhanden und die Markstrahlen aus wenigen Stockwerken einreihig aufgebaut sind. Der Querschnitt der in radialen Reihen regelmässig angeordneten Tracheiden ist quadratisch oder oblong mit abgerundeten Ecken. Das Lumen ist mit ziemlich farblosem oder braungefärbtem thonigen Sphärosiderit beim Astholz oder mit gleichgefärbter Kieselsäure beim Stammholz ausgefüllt, die Zellwände dagegen sind braun oder schwarz gefärbt, wo das Lumen heller erscheint; umgekehrt ist es, wo dies nicht der Fall ist. Die einzelnen Zellen im Querschnitt des Astholzes sind bei gleicher Vergrösserung betrachtet fast noch einmal so gross als die des Stammholzes.

Die Hölzer von Husavik sind an den meisten Stellen tiefschwarz gefärbt. Man hätte daher glauben sollen, dass diese dunkeln Hölzer, wie dies gewöhnlich der Fall ist, den anatomischen Bau des Holzes deutlich zeigen würden. Es hat sich dies aber nicht bestätigt, da die imprägnirende Substanz oft so stark abgeschieden war, dass man gar nichts erkennen konnte.

Die mit blossem Auge sichtbaren Jahresringe sind bei dem Stammholz $^1/_2$—1 $^1/_4$ mm breit und scharf von einander abgesetzt. Das Astholz von Bödvarsdalr zeigt breitere Jahresringe, bis über 2mm breit; doch müssen dieselben breiter gewesen sein, da fast regelmässig das Frühlingsholz stark zusammengedrückt ist. Frühlings- und Herbstholz unterscheiden sich schon durch ihre verschiedene Färbung. Die dünnwandigen, gewöhnlich quadratischen Frühlingsholzzellen sind weitlumig, die tangential verdickten Herbstholz-

zellen dagegen englumig. Das Herbstholz des Stammes besteht meistens aus circa 5, manchmal auch etwas mehr Zellreihen, während das Frühlingsholz 20—30 Zellreihen aufweist. Bei dem Astholze von Bödvarsdalr dagegen sind Frühlings- und Herbstholz ziemlich gleich entwickelt und jedes 10—20 Zellen breit. Wegen dieser gleichmässigen Ausbildung von Frühlings- und Herbstholz vermuthe ich, dass das fossile Holz von Bödvarsdalr einem Aste angehört haben mag. Zerstreut und nicht gerade häufig bemerkt man ziemlich gleichgrosse verticale Harzgänge, die grosse, helle ovale oder runde Durchschnitte bildend von einer nur an einigen Stellen deutlich sichtbaren Zellschicht Strangparenchym umgeben sind. Im Sommerholz finden sich diese Harzgänge äusserst selten, häufiger schon an der Grenze zwischen Frühlings- uud Herbstholz. Bisweilen finden sich mehrere dicht neben einander in einer Reihe. Die Markstrahlen sind ziemlich häufig, dunkel getärbt und einschichtig.

Die Längsschliffe des Astholzes sind bedeutend besser erhalten als die des Stammholzes.

Da das fossile Holz von Bödvarsdalr durch thonigen Sphärosiderit versteinert war, so glaubte ich noch deutlichere Schnitte zu erhalten, wenn ich langsam Salzsäure auf dieselben einwirken liess. Es hat sich dies bestätigt. Ich behandelte mehrere grosse Splitter mit verdünnter Salzsäure, wobei natürlich eine lebhafte Kohlensäureentwickelung eintrat. Die organischen Substanz des fossilen Holzes blieb sodann zurück und sah aus wie Braunkohlenholz. Nachdem die Stücke mit Wasser ausgewaschen worden waren, war es möglich, von denselben besonders in nassem Zustande in der Längsrichtung sehr deutliche Schnitte zu erhalten.

Im Tangentialschnitt haben die Hölzer in den verschiedensten Grössen einschichtige und mehrschichtige, dann mit einem horizontalen Harzgang versehene spindelförmige Markstrahlen. Die Höhe der Markstrahlen variirt von 2—35 Zellen. Am häufigsten finden sich die 10—20 Zellen hohen, selten die 35 Zellen hohen. Die Harzgänge liegen nicht immer in der Mitte der Markstrahlen, sondern auch zuweilen nach den Enden zu. Die Markstrahlzellen

besitzen im Tangentialschnitt eine rundliche Gestalt. Die Tracheiden zeigen auf den Radialwandungen grosse runde Holztüpfel, welche stets in einer Reihe stehen und sich zuweilen berühren. Im Radialschnitt weisen die Markstrahlzellen horizontalgestellte kleine Poren wie unsere Fichten und Lärchen auf. Die horizontalen Harzgänge sind von einer Reihe secernirender Harzzellen umgeben.

Der geschilderte anatomische Bau zeigt, dass die beschriebenen Hölzer einer Abietinee angehören und zwar den Fichten und Lärchen nahe stehen. Die meiste Uebereinstimmung zeigen sie mit dem von Kraus aufgestellten Pityoxylon mosquense, welches fossile Holz Mercklin und Felix auch aus dem Tertiär erwähnen.

Wurzelholz.

Das grosse Holzstück von Husavik im Norden ist in seinem ganzen Umfange erhalten, 25 cm lang, von elliptischem Querschnitt, dessen grösster Durchmesser 18 cm und der kleinste 12 cm beträgt. Das andere Ende des Stückes ist etwas schmäler. Es ist aussen etwas verwittert und daher von schmutziggrauer Farbe, innen ist es von dunkelbrauner Farbe. Das färbende Medium ist hier ebenfalls Eisenoxydhydrat. Auch dieses Holzstück ist nicht verkieselt, sondern durch etwas verwitterten thonerdehaltigen Eisenspath (thoniger Sphärosiderit) versteinert. Es wurden auch von diesem fossilen Holze grosse Splitter mit Salzsäure behandelt. Die übrig bleibende organische Substanz sah ebenfalls wie Braunkohlenholz aus und gestattete in der Längsrichtung deutliche Schnitte. Interessant ist das Holzstück dadurch, dass es von einer Anzahl von Gängen*) nach allen Richtungen durchsetzt wird.

---

*) Man kann unter diesen Gängen zwei Arten unterscheiden. Einmal schmale, langgezogene an den Wänden mit einer weissgrauen Kalkschicht und darauf sitzenden gelben Kalkspathkrystallen ausgekleidete und das andere Mal sehr breite, dicke und gewöhnlich weniger lange Gänge, die keine Kalkbedeckung an den Wänden aufweisen, sondern, wenn sie nicht von einem schwarzgrünen bis schwarzen Material ausgefüllt sind, nur gelbgefärbte Kalkspathkrystalle und zuweilen auch schöne Schwefelkieskrystalle zeigen. Diese beiden

Das Holz zeigt im Querschnitt auffallend enge, sehr scharf ausgeprägte Jahresringe $^1/_6$—$^1/_4$ mm breit. Die quadratischen bis rechteckigen Zellen stehen in regelmässigen radialen Reihen. Das Sommerholz besteht aus 2—4, das Herbstholz aus 1—3 Zellreihen. Diese geringe Entwicklung des Herbstholzes weist besonders auf die Wurzelnatur des Holzstückes hin. Während die Zelllumina der Sommerholzzellen farblos, die Zellwände braun gefärbt sind, ist dies im Herbstholze gerade umgekehrt. Es fehlt hier die bei Stammhölzern vorkommende Uebergangsschicht vom Sommer- zum Herbstholz. Die Herbstholzzellen sind verdickt und tangential stark verkürzt. Die kleinen ovalen bis runden verticalen Harzgänge, welche von einer Zellreihe Strangparenchym umgeben sind, finden sich sehr selten. Sie sind ausschliesslich im Herbstholz, das, wenn nur zwei Zellreihen vorhanden sind, um dieselben bogenförmig sie umschliesend herumgeht. Die Markstrahlen sind einreihig und dunkel gefärbt. Besonders die Sommerholzzellen unseres Stückes zeigen gegenüber denen des beschriebenen Stammholzes eine grössere Weite. Im Tangentialschnitt bemerkt man ziemlich zahlreich die spindelförmigen einreihigen Mark-

---

verschieden gebauten Gänge, die z. Theil auch ausgefüllt sind, weisen darauf hin, dass sie von verschiedenen Thieren herrühren. Da nun nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. C. W. Schmidt dieses fossile Holzstück in einer von den Meeresfluthen bespülten Küstenwand sich vorfand, so vermuthete ich, dass diese Gänge wohl von Bohrmuscheln herrühren könnten. Es hat sich dies auch bestätigt, indem beim Zerschlagen des Stückes in den grösseren Gängen, besonders an den Enden derselben, Muscheln und einzelne Stücke von Schalen, die z. T. von gelben Kalkspathkrystallen überkrustet waren, sich zeigten. Eine genaue Bestimmung derselben war nicht möglich, da ein vollständig erhaltenes Exemplar wegen der grossen Zerbrechlichkeit, Seltenheit und Ueberkrustung von Kalkspath nicht zu erlangen war. Soviel kann aber behauptet werden, dass die in grösseren Gängen sich findenden Muscheln den Pholadiden angehören, während die längeren schmalen Gänge von Kalkgehäuse bauenden Gliedern des Genus Teredo herrühren.

Einzelne der schmalen mit einer Kalkschicht ausgestatteten Gänge zeigten, wenn sie bloss gelegt waren, eine regelmässige Segmentirung, welcher Umstand zu der Annahme verleiten könnte, dass diese regelmässig gegliederte Kalkschicht die allein übrig gebliebene äussere Chitinhülle von Käfer- oder Schmetterlingslarven sei.

strahlen 2—20 Zellen hoch mit dünnwandigen Zellen von rundem Querschnitte. Nicht häufig zeigen sich auch mehrreihige (2—3 Zellreihen), dann stets mit einem horizontalen Harzgang versehene Markstrahlen. Diese Harzgänge, welche ebenfalls von einer Reihe secernirender Harzzellen umgeben sind, finden sich in der Mitte der Markstrahlen.

Die Radialschliffe waren sehr undeutlich, um sehr viel besser waren dagegen die Schnitte, welche aus der durch Behandlung mit Salzsäure zurückgebliebenen organischen Substanz erhalten wurden. Die Markstrahlzellen zeigten auf den Radialwänden fast horizontalgestellte kleine ovale Poren wie die Fichten und Lärchen. An verschiedenen Stellen konnten deutlich grosse runde bis ovale Tüpfel in ein und zwei, selten drei Reihen angeordnet beobachtet werden.

Schon Kraus (Mikrosk. Untersuch. über den Bau leb. und vorweltl. Nadelhölzer, Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. 5, pag. 149) hat von lebenden deutschen Nadelhölzern und von fossilen Nadelhölzern der Gattung Pityoxylon (so von Pityoxylon Hoedlianum Kr. und von P. Schenkii Kr.) Wurzelhölzer beschrieben. Er giebt als Merkmale für diese Wurzelhölzer an: Sehr enge Jahresringe, geringe Entwickelung des Herbstholzes, das Fehlen der mittleren, den Uebergang vom Sommer- zum Herbstholz bildenden Zellschicht, starken Contrast des Sommer- und Herbstholzes, die Mehrreihigkeit der Tüpfelung der Tracheiden gegenüber der Einreihigkeit der Stammhölzer und grössere Weite der Holzzellen. Diese von Kraus angeführten Merkmale für Wurzelholz von Pityoxylon stimmen so gut auf unser fossiles Holz, dass ich nicht umhin kann, es als ein solches anzusehen.

Plataninium aceroides.

Plataninium acerinum Unger, Chloris protogaea p. 138 t. 47.

Platanus aceroides, Schröter, Untersuchung über fossile Hölzer aus der arctischen Zone, Zürich 1880.

Das fossile Holz von Husavik im Norden ist ein vollständiges Stammstück von circa 10 cm Höhe und circa 15 cm Durchmesser, von cylindrischer Form, von muschligem

Bruch und dunkelschwarzer Farbe, ähnlich wie schwarzer Feuerstein aussehend. Die Färbung dieses verkieselten Holzes rührt auch hier von Eisenverbindungen her. Die äusseren Theile sind verwittert und zeigen eine hellgrau-blaue Farbe, welche nach innen zu ziemlich plötzlich in das Dunkelschwarz übergeht. Mit blossem Auge sind die Jahresringe in einer Breite von 1—3 mm wohl zu bemerken. Da das Holz einem leichten Drucke ausgesetzt gewesen ist, so können die Jahresringe auch etwas breiter gewesen sein. Besonders nach aussen zu werden die Jahresringe enger, was eine Folge des Druckes sein mag. Die grossen Markstrahlen sind quer wie tangential besonders an den verwitterten Stellen des Holzes deutlich sichtbar.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung des Querschnittes mit der Lupe charakterisirt sich das Holz als Laubholz durch die grosse Menge von Gefässen. Es ist unser Laubholz an vielen Stellen ausgezeichnet erhalten. Die Jahresringe sind infolge der Vertheilung der Gefässe wohl zu erkennen und setzen scharf ab. Nach dem Herbstholz zu nehmen die Gefässe an Grösse wie an Zahl ab. Die Gefässe sind regellos vertheilt, von nicht sehr grossem Durchmesser, stehen isolirt oder berühren einander. Die Gefässlumina sind von unregelmässiger Form, bald kreisförmig, bald elliptisch. Die Gefässe werden von einem mechanischen Gewebe, dessen unregelmässig gestaltete Zellen an einigen gut erhaltenen Stellen starke Wandverdickung zeigen, ohne regelmässige Anordnung umgeben. Diese Libriformzellen sind immer braungelb gefärbt, während die Gefässe heller braun oder farblos sich dem Beschauer darbieten. Zwischen den Libriformzellen finden sich spärlich manchmal in der Nähe der Gefässe Zellen von derselben Grösse, aber von hellerer Farbe, welche nach meiner Ansicht wohl dem Holzparenchym angehören mögen. Tracheiden können vorhanden sein, sie liessen sich aber nicht mit Sicherheit constatiren. Nach der Grenze des Jahrringes zu ordnen sich die Holzzellen in Reihen radial an einander. Die Markstrahlen mit radial gestreckten Zellen sind zahlreich und 1—6 oder mehr Zellen breit. Nach der Grenze des Jahresringes zu schwellen die Markstrahlen stark an,

wodurch die Jahresringe noch deutlicher hervortreten. Die weniger breiten Markstrahlen sind in der Mehrzahl vorhanden.

Auf dem Tangentialschnitte erscheinen die Markstrahlen in ihrer spindelförmigen Form zahlreich und sehr verschieden breit. Auch hier bemerkt man, dass die weniger hohen und weniger breiten stark vertreten sind. In der Mitte sind die Markstrahlen, besonders die grossen, stark verbreitert und bilden ein Mauerwerk aus Zellen kreisrunden Querschnitts. Die grossen breiten Markstrahlen, die schon mit blossen Augen sichtbar sind, sind gewöhnlich in der Mitte von der Imprägnirungsmasse dunkel gefärbt, weshalb nur am Rande die rundlichen Markstrahlzellen deutlich bemerkt werden können. Die grössten Markstrahlen sind in der Mitte 10 und mehr Zellen breit und 30 und mehr Zellen hoch. Es kommen aber auch solche vor, welche geringe Breite und bedeutende Höhe haben. Die Gefässwände zeigen zuweilen horizontal gestellte dicht an einander stehende behöfte Tüpfel mit elliptischen Spalten. An einer Stelle konnte leiterförmige Durchbrechung eines Gefässes beobachtet werden.

Im Radialschnitt sind die grossen Markstrahlen in der Mitte ebenfalls sehr dunkel gefärbt. Die weniger hohen zeigen, dass die Markstrahlzellen nicht sehr hoch sind. Die Querwände der Gefässe sind sehr steil, oft senkrecht und leiterförmig perforirt. Die Gefässe sind gewöhnlich hellbraun gefärbt; doch finden sich in ihnen zuweilen farblose ovale bis runde Stellen, welche an einigen Stellen eine dunkle Linie umfasst. Vermuthlich sind diese Stellen runde Durchbohrungen der Gefässe; es können aber auch nur Färbungserscheinungen sein.

Mit lebenden Hölzern verglichen zeigt unser fossiles Laubholz grosse Aehnlichkeit mit Platanenholz. Es war mir nur möglich, dasselbe mit dem Holz von Platanus occidentalis zu vergleichen. Wir finden hier alles in analoger Weise wieder. Das fossile Holz hat die regelmässige starke Verdickung der Libriform, dieselbe Form und Anordnung der Gefässe die leiterförmigen und die runden Durchbohrungen, die bei unserem fossilen Holze

nicht sicher nachgewiesen werden konnten. Es sind die runden Durchbohrungen viel zahlreicher als die leiterförmigen und ganz besonders charakteristisch für Platanenholz, wie Kaiser (Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. Halle p. 91) schon bemerkte. J. Möller, welcher in seinen Beiträgen zur vergleichenden Anatomie des Holzes auch Platanus occidentalis beschreibt, erwähnt wie auch Kaiser anführt, diese runden Durchbohrungen gar nicht. Von Platanus occidentalis unterscheidet sich unser fossiles Holz durch die geringere Breite der Jahrringe und durch die geringe Anzahl von grossen Markstrahlen, die auch nicht eine so starke Verbreiterung wie bei Pl. occidentalis zeigen. Ferner sind die Markstrahlzellen radial nicht so hoch und breit wie bei Pl. occidentalis. Es sind diese Unterschiede aber nicht von so grossem Belang, dass man durch sie veranlasst werden könnte, das fossile Holz einem anderen Genus zuzutheilen.

Da nun Goeppert (Verhandl. der schles. Gesellsch. 1867. p. 50) von Island vom 65° n. Br. höchst wahrscheinlich aus dem Norden oder Nordwesten der Insel, da im Osten noch keine Blattabdrücke bekannt waren, Blattabdrücke von Platanus aceroides anführt und da ferner auch Heer (Flor. foss. arct. I. p. 50) einen Blattfetzen von Platanus aceroides von Hredavatn auf Nordwestisland (64° 50 n. Br. und 4° westl. Länge von Ferro) beschreibt, so glaube ich, dass es statthaft ist, unser fossiles Holz mit diesen Blättern von Platanus aceroides in Verbindung zu bringen.

Fossiles Platanenholz hat zuerst Unger in seiner Chloris protogaea p. 138 unter dem Namen Plataninium acerinum beschrieben. Es stimmt unser Holz in vielen Stücken mit dem Unger'schen Platanenholz, von dem er leider sehr schematische Abbildungen giebt, überein. Die von ihm untersuchten Hölzer unterscheiden sich von dem unserigen durch die grosse Anzahl breiter und hoher Markstrahlen. Ueberhaupt kommt das von Unger beschriebene Platanenholz dem Platanus occidentalis viel näher als das unserige. Auch in seiner Abbildung des Querschnittes lässt sich zwar nicht deutlich ein charakteristisches Merk-

mal für Platanenholz erkennen, nämlich das Anschwellen der breiten Markstrahlen an der Grenze der Jahrringe.*) Fossiles Holz von Platanus aceroides hat Schröter in seiner Schrift „Untersuchung über fossile Hölzer der arctischen Zone Zürich 1880“ beschrieben. Seiner Beschreibung nach stimmt unser Holz wohl mit demselben überein. Die von ihm gegebene zehnmal vergrösserte Abbildung des Querschnittes lässt eigentlich sehr wenig erkennen und bekräftigt seine Angabe, dass das Holz sehr schlecht erhalten gewesen ist.

Die Braunkohlenhölzer.

Die bituminösen Holzstücke des Surturbrands sind immer plattgedrückt und regellos gelagert, bald horizontal, parallel oder senkrecht zur Schichtung. Olavius dagegen beschreibt sie als horizontal gelagert, daher er auch die sonderbare Meinung äussert: „Diese Bäume müssen wagrecht gewachsen sein, und mit den aufrecht wachsenden einerlei Fortpflanzungskräfte gehabt haben.“ Der Erhaltungszustand dieser Braunkohlenhölzer ist im Allgemeinen ein sehr schlechter. Dieselben müssen einem bedeutenden Drucke ausgesetzt gewesen sein, da sie, was schon äusserlich zu bemerken ist, derart zerquetscht und verschoben sind, dass sie gewöhnlich zur Bestimmung untaugliche Schnitte liefern. Auf dem Querschnitt kann man mit wenigen Ausnahmen gar keine Zellen mehr erkennen, nur Andeutungen von Jahrringen, die stark wellig gebogen sind. Durch den starken Druck sind die meisten mit einer Parallelstructur versehen. In der Richtung dieser Schichtung lassen sich diese Braunkohlenhölzer nach Befeuchtung mit Wasser und Kalilauge schneiden. Die gewonnenen Schnitte, welche mit Kalilauge behandelt wurden, waren tangential, radial oder schief. Nach dem Aeusseren zu schliessen sind Stamm-, Ast- und wahrscheinlich auch Wurzelhölzer unter den Stücken. Die Stücke, welche noch die Holzstructur am besten erhalten zeigen, sind in ihrem mikroskopischen Baue undeutlich; am besten sind jene erhalten, welche die

---

*) Unger erwähnt hiervon nichts.

meiste Verdrückung wahrnehmen lassen. An einigen war auch undeutlich die Rinde erhalten. Die glänzend schwarzen, zugleich die härtesten Stücke, von den Isländern „Steenbrand“ genannt, werden von kochender Kalilauge fast gar nicht angegriffen, dagegen waren sie nach Behandlung mit einem kochenden Gemenge von Salpetersäure und chlorsaurem Kali zur Untersuchung geeignet. Von den meisten Stücken erhielt ich tangentiale und radiale Schnitte, einmal die ersteren, das andere Mal die letzteren nicht immer gleich gut erhalten. Nach diesen Schnitten gehören die untersuchten isländischen Braunkohlenhölzer sämmtlich einer Conifere an. Schon Heer hatte dies vermuthet und angenommen, dass sie wohl von Sequoia Sternbergi herstammen könnten. Die Tangentialschnitte, die nach Behandlung mit HNO_3 und $KClO_3$ so deutlich wie von lebenden Hölzern wurden, zeigen einreihige Markstrahlen 2—30 Zellen hoch mit runden Zellen und mehrreihige mit horizontalen Harzgängen versehene. Auf den Radialschnitten der Markstrahlen liessen sich bisweilen ziemlich horizontal gestellte kleine ovale Poren erkennen, wie wir sie bei unseren Fichten und Lärchen finden. Es war dies der Fall bei den Braunkohlenhölzern von Skeggiastadir und von Vindfell. Die Braunkohlen von Husavik im Norden liessen eine sehr steil verlaufende spiralige Streifung der Tracheiden erkennen. Nur bei den besser erhaltenen Braunkohlenhölzern von Brianslaekr hatte ich Gelegenheit, runde einreihige Hoftüpfel auf den Tracheiden zu sehen. Zwei Aststücke liessen Querschnitte zu, welche, obgleich auch verdrückt, einen ähnlichen Bau wie das versteinerte Astholz von Pityoxylon mosquense von Bödvarsdalr darboten. Hiernach gehören die von mir untersuchten Braunkohlenhölzer zu Pityoxylon. Die meisten derselben stimmen in ihren Schnitten ungemein mit den beschriebenen versteinerten Hölzern von Pityoxylon mosquense überein. Es ist daher die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die mir vorliegenden versteinerten Coniferenhölzer und die Braunkohlenhölzer gleichen Ursprungs sind.

Da bei der Speciesbestimmung von Pityoxylon vor Allem Querschnitte nöthig sind, so ist nicht ausgeschlossen,

dass einige der Braunkohlenhölzer auch anderen Species als Pityoxylon mosquense angehören können.

Die Pflanzenabdrücke.

I. Cryptogamen.

Equisetaceae.

Equisetum spec.

(E. Parlatorii Schimper?)

Tröllatunga.

Von einem Schachtelhalme liegen mir 4 Stücke, zu verschiedenen Theilen der Pflanze gehörig, vor. Zuerst ein scheideloses mit einem Internodium versehenes 2cm breites Stengelstück von elliptischem Querbruch. Auf dem Querbruche sieht man die ganze Peripherie des Stengels, dessen innerer Raum mit Gesteinsmaterial ausgefüllt ist. An einer Stelle ist, wie es scheint, das Diaphragma theilweise sichtbar. Bei stärkerer Vergrösserung betrachtet zeigt sich am Stengel eine parallel in der Längsrichtung verlaufende äusserst feine Streifung. Ein nicht sehr gut erhaltenes Stengelstück zeigt mehrere undeutliche Internodien, an denen Spuren der kurzgezähnten Scheiden mit spitzen Zähnen zu beobachten sind.

Sodann enthält die Sammlung zwei Stücke von Rhizomästen, welche aus den bekannten als Knollen gebildeten Internodien bestehen. Die knolligen Internodien hängen zu 3 resp. 5 oder auch mehr an Zahl, perlschnurartig aneinander und haben wirtelförmig an den Knoten der Rhizome gesessen, wie dies nicht ganz vollständig an dem einen Stücke erhalten ist. Die mir vorliegenden knolligen Internodien gleichen auffallend den von Unger (Sylloge pl. foss. pg. 4. f. 5. abgebildeten Exemplaren von Kapfenstein in Steiermark. Derartige Internodien kommen auch nicht gerade selten bei lebenden Equiseten vor siehe Heer. Fl. tert. Helv. I. p. 109; Schimper, traité de paléontol. végét. I. p. 261 und Duval- Jouve, Hist. nat. des Equis. de France. t. 1). Die Internodien sind ziemlich gleich gross und rund bis länglich oval. Die versshiedene Form dieser knolligen Internodien scheint bisweilen eine Folge des Druckes gewesen zu sein. An dem einen der Exemplare ist das letzte

Internodium erhalten, welches in eine abgerundete Spitze ausläuft. Diese Internodien wie die Rhizomäste lassen dieselbe feine längsverlaufende Streifung erkennen.

Die ebenfalls hohlen runden Rhizome, welche gewöhnlich mit hellerem Gesteinsmaterial ausgefüllt sind, waren mit langen (bis 8 cm) verschieden dicken Nebenwurzeln besetzt, die ebenfalls die feine Längsstreifung zeigen und die von den Rhizomästen losgelöst und zerstückelt im Gestein zahlreich zerstreut liegen. An dem einen freigelegten Rhizomstück, an dem auch noch eine 5 cm lange Nebenwurzel sitzt, ist eine runde vertiefte, mit einem leichten Randwulst umgebene Narbe zu bemerken, welche von einer abgelösten Nebenwurzel herrührt.

Heer (Fl. tert. Helv. I. p. 109. t. 42. f. 2—17; III. p. 158. t. 145. f. 17, 18) hat nun zuerst unter dem Namen Physagenia Parlatorii derartige fossile knollige Gebilde beschrieben, die ihm zuerst räthselhaft erschienen, seiner Meinung nach mit Equisetum Aehnlichkeit hatten. Auch Unger hat, wie schon oben erwähnt, unter derselben Bezeichnung derartige knollige Pflanzenreste von Kapfenstein beschrieben. Schimper (traité de paléont. végét. I. p. 261) hat sodann dargethan, dass diese Gebilde knollig verdickte Internodien von Schachtelhalmen sind. Betrachtet man die zahlreichen Abbildungen dieser Internodien bei Heer, so sieht man, dass dieselben in ihrer Gestalt an ein und derselben Pflanze sehr variiren. Es ist daher gar nicht möglich, wenn von einem Schachtelhalme nur derartige knollige Internodien vorliegen, dieselben mit einer bestimmten Art zu vereinigen. Ob daher die von Unger abgebildeten knolligen Internodien zu den von Heer beschriebenen gehören, ist sehr fraglich. Schon Schimper (Traité d. p. v. I. p. 262) hat darauf aufmerksam gemacht, indem er sagt: „Comme les tubercules des Equisetum se ressemblent souvent beaucoup, il n'est pas prouvé, que le Physagenia Parlatorii d' Unger soit le même que celui de Heer."

Heer*) hat sodann von Gaulthvamr auf Island einen Schachtelhalm, Equisetum Winkleri, beschrieben und die

*) (Fl. foss. arct. I. p. 140. t. 24. f. 2—6).

in Sandafell gefundenen Schachtelhalmreste als knollige Internodien dazu gerechnet. Wie aus den Abbildungen Heer's zu ersehen ist, sind die Abdrücke sehr schlecht erhalten. Man kann mit ebendemselben Rechte die von ihm für knollige Internodien angesehenen Reste als schlecht erhaltene Stengelreste deuten. Es ist daher nicht gerechtfertigt, auf Grund dieser undeutlichen Reste eine neue Species aufzustellen.

Meiner Ansicht nach lassen sich die mir vorliegenden Fragmente weder entschieden auf Equisetum Parlatorii und noch viel weniger auf E. Winkleri beziehen. So viel kann ich aber behaupten, dass sie jedenfalls dem Equisetum Parlatorii sehr nahe stehen.

II. Phanerogamen.

a.) Gymnospermen.

Taxodineae.

Sequoia Sternbergi (Goepp.) Heer.

Heer, Urw. d. Schweiz, p. 310. f. 160—163.

Heer, Fl. foss. arct. I. p. 140. t. 24. f. 7—10.

Ettingshausen, Foss. Fl. d. Tertiär-Beckens v. Bilin p. 40. t. 13. f. 3—8.

W. Pengelly und O. Heer, the Lignite Formation of Bovey Tracey p. 35.

Syn. Araucarites Sternbergi Goepp. in Bronn, Gesch. d. Natur III. p. 41; Unger, Foss Fl. v. Sotzka, t. 24. f. 1—14, t. 35 f. 1—7; Ettingshausen, Fl. v. Hæring p. 36. t. 7. f. 1—10, t. 8. f. 1—12; Heer, Fl. tert. Helv. I. p. 35. t. 21. f. 5, III. p. 317; Massalongo, Fl. foss. Senog. p. 154. t. 5. f. 1, 4, 6, 7, 10, 32, t. 6. f. 17, t. 7. f. 14 bis 20, t. 40. f. 9; E. Sismonda, Prod. Fl. tert. Piémont. p. 7. id. Matér. pour servir á la Palaeont. du terr. tert. du Piém. p. 16. t. 4. f. 6.

? Araucarites ambiguus Massal. Fl. foss. del Monte Colle (Mem. dell' Instituto veneto) vol. 6. p. 17, 18. t. 6. 7.

Steinhauera subglobosa Presl. in Sternb., Fl. d. Vorw. II. p. 202. t. 49. f. 4; t. 57, f. 1—4, 7.

Brianslaekr.

Die mir vorliegenden Abdrücke sind in den dünnblätterigen Kohlenschiefern enthalten, welche schlechte Abdrücke liefern. Es löst sich von den Abdrücken die Kohle sehr leicht ab und die zurückgelassenen Eindrücke lassen an Deutlichkeit viel zu wünschen übrig. An den meisten Stellen der Zweige sieht es aus, als ob die zungenförmigen Blättchen derselben vorn oval zugerundet wären, was aber nur eine Folge des schlechten Erhaltungszustandes ist. Wie an einzelnen wohlerhaltenen Blättern, die man von der Fläche sieht, wohl beobachtet werden kann, sind die abgerundeten Blätter mit einer kurzen Spitze versehen, wie sie Heer beschreibt. Die Blättchen sind etwas gekrümmt und stehen ziemlich dicht, nach der Zweigspitze zu aber weniger dicht, auch sind sie hier etwas kleiner als die weiter unten stehenden. Die dichtbeblätterten Zweige haben tiefe Eindrücke im Gestein hinterlassen, wesshalb die Blättchen steif und dick gewesen sein müssen; es lässt sich dies auch aus der abblätternden Kohle schliessen. Die Blätter, welche manchmal oben einen Längsnerven erkennen lassen, sind am Grund am Zweige herablaufend. Die mir vorliegenden Abdrücke stimmen mit den von Heer vor demselben Fundorte beschriebenen überein, welche er in Abbildungen in der Flor. foss. arct. I. t. 24. f. 7, 8 und 10 giebt.

Abietineae.

Pinus Steenstrupiana Heer.

Heer, Fl. foss. arct. I. p. 144. t. 24. f. 23—26.

Brianslaekr.

Von dieser von Heer beschriebenen Species befinden sich in der Sammlung zwei Zapfenschuppen, die am Grunde neben dem Nagel nicht ausgerandet sind. Der dünne Stiel geht ohne tiefe Ausrandung in die Schuppenfläche über, welche vorn stumpf zugerundet und strahlenförmig durchzogen ist. Neben der einen Zapfenschuppe, von der auch der Gegendruck vorhanden ist, liegt eine nicht gut erhaltene Nadel, die man hierzu rechnen könnte. Sie ist ziemlich gross und breit, parallelseitig und vorn zugerundet.

Der Abdruck zeigt eine breite Mittellinie, welche bis nahe an die Spitze läuft. Die Basis der Nadel ist nicht erhalten. Heer beschreibt von dieser Art nur die Zapfenschuppen.

Pinus brachyptera Heer.

Heer, Fl. tert. Helv. III. p. 318.

„ Fl. foss. arct. p. 143. t. 24. f. 18.

Brianslaekr.

Es stimmen die mir zu Gebote stehenden Samen in Grösse und Form zu diesen von Heer von demselben Fundpunkte beschriebenen Samen. Die Abdrücke sind glänzend braun bis schwarz. Der Flügel ist breit und ungefähr 12 mm lang. Nach dem oberen Ende zu ist der Flügel am breitesten und vorn zugerundet. Der ziemlich grosse Same ist spitz eiförmig und mit der Lupe betrachtet fein längsgestreift.

Man könnte geneigt sein, die Samen von Pinus brachyptera und die Zapfenschuppen von Pinus Steenstrupiana als zusammengehörig zu betrachten, da beide sich in Brianslaekr und auf demselben Belegstück vorfinden. Heer rechnet aber zu P. Steenstrupiana einen ganz anders geformten Samen.

Pinus spec.

Tröllatunga.

Diese Conifere, wesche nur durch die Nadeln vertreten ist, ist in Tröllatunga die häufigste Pflanze gewesen. Die zahlreichen Nadeln sind in allen möglichen Lagen und Erhaltungszuständen auf vielen der Gesteinsstücke zusammen mit anderen Blattabdrücken, zuweilen auf diesen selbst, zahlreich zerstreut. Manchmal könnte man geneigt sein, einzelne Abdrücke in ihrer verschiedenen Lage und in ihrem verschiedenen Erhaltungszustand für Nadeln einer anderen Species zu halten.

Die meisten Abdrücke sind in ihrer ganzen Länge höchst selten erhalten, was wahrscheinlich von der geringen Schiefrigkeit des Thones herrührt. Stellenweise liegen die Nadeln dicht neben und übereinander. An einigen ist z. Th. die bröcklige Kohle erhalten, an den

meisten Stellen dagegen ist sie abgesprungen. Sie sind 10—20 mm lang und 1 bis circa 2 mm breit. Die Nadeln sind flach, parallelseitig, vorn gewöhnlich stumpf zugerundet, bisweilen scheint es aber auch, als ob sie nach der Spitze zu sich gering verschmälern. Am Grund sind sie gerade zugestutzt, verschmälern sich sehr wenig und besitzen abgerundete Ecken ohne eine Spur von einem Stielchen. Ueber die Mitte läuft eine starke Rippe oder eigentlich sind es zwei aufgeworfene Linien, die am Grund bogenförmig auseinander weichen. An den Nadeln, welche die Oberseite zeigen, erscheint diese Rippe als eine vertiefte Linie, während dagegen diejenigen, welche die Unterseite darbieten, eine erhabene stark hervortretende dicke Rippe wahrnehmen lassen. Es zeigen manche der Nadeln bei stärkerer Vergrösserung zahlreiche kleine Punkte, welche wohl den Spaltöffnungen entsprechen, und zuweilen eine sehr feine Längsstreifung zwischen der Mittelrippe und dem Blattrande. Ebenso ist die erhabene Mittelrippe gestreift. Die Blätter sind sitzend gewesen. Auf einem der Belegstücke findet sich ein undeutlich erhaltenes Zweigstück, das man, da in der Nähe zahlreiche Nadeln liegen, hinzu rechnen darf. Blattnarben sind nicht zu sehen, wohl aber kleine wulstförmige Erhebungen.

Die Form der Blätter weist auf die Gruppe Tsuga hin, nur sind die Blätter am Grund mit keinem Stielchen versehen, sondern mit der Basis an den Zweigen angeheftet.

Heer beschreibt von Island eine Pinusart, Pinus microsperma, von der er Früchte und Schuppen abbildet. Ausserdem erwähnt er einen Zweig mit Nadeln, über dessen Zugehörigkeit zu P. microsperma er noch zweifelhaft ist. Einige der Nadeln, namentlich das Fragment auf t. 24. f. 11, ähnelt den mir vorliegenden. Doch sind die meisten derselben länger und schmäler und zeigen eine Zuspitzung, weshalb ich es unterlassen habe, die mir vorliegenden Nadeln zu P. microsperma zu stellen.

b. Monocotyledonen.

Gramineae.

Phragmites oeningensis Al. Br.

Heer, Fl. tert. Helv. I. p. 64. t. 22. f. 5. t. 27. f. 2b und t. 29. f. 3e. t. 24.

Heer, mioc. Fl. v. Grönland p. 96. t. 3. f. 6, 7, 8 u. t. 45. f. 6. (Fl. foss. arct. I).

Ludwig, Palaeontogr. VIII. p. 30. t. 16. f. 1, 18. f. 2 u. 24. f. 7.

Stur, Jahrb d. k. k. geol. Reichsanstalt 1867. vol. 17. p. 138. t. 3. f. 9—21.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Bilin, p. 21. t. 4. f. 6—10.

Phragmites (?) oeningensis Al. Br. in Stitzenb. Verz. p. 75.

? Phragmites Zannonii Massal., Fl. foss. Senogll. p. 8.

Culmites arundinaceus Ung., Ettingshausen, Foss. Fl. v. Wildshuth. p. 5. u. Foss. Fl. v. Wien, p. 9. t. 1. f. 1.

Bambusium sepultum Andrae, Fl. Siebenb. u. d. Banates, t. 2. f. 1—3.

Bambusium trachyticum Kovats, Fl. v. Erdöbénye. p. 16. t. 2. f. 10.

Ettingshausen hält die Sphoerococcites tenuis Ung. (Reise in Griechenland u. d. jon. Inseln, p. 153. f. 1) und Confervites bilinicus Ung. (Chloris prot. t. 39. f. 5 u. 6) für Theile von Phragmites (wahrscheinlich Wurzeln).

Husavik.

Ein nicht gerade gut erhaltener Abdruck eines Blattes von beträchtlicher Länge stimmt mit dieser Gattung überein. Es ist parallelseitig und von circa einem Dutzend deutlicher paralleler Längsnerven durchzogen, zwischen denen sich, wie an einigen Stellen schon mit blossem Auge zu erkennen ist, 4—6 zarte Zwischennerven befinden. Die Abbildungen dieser monocotyledonen Pflanzenreste bei Heer und anderen lassen viel zu wünschen übrig, und ist die ganze Bestimmung derselben zum grössten Theile eine sehr unsichere. Da aber dieser Blattabdruck sehr wohl denen in der Fl. tert. Helv. t. 24. f. 5a und 6 abgebildeten gleicht, so habe ich ihn in dieser Weise bezeichnet.

Meiner Ansicht nach leidet überhaupt die Bestimmung des bei weitem grössten Theils der monocotylen Pflanzenreste an grosser Unsicherheit.

Ausser diesen vielleicht mit grösserer Sicherheit zu bestimmenden monocotylen Pflanzenresten kommen noch zahlreiche Fragmente von z. Th. gut erhaltenen dicht streifigen parallelen Blattresten, die aber nirgends Anastosmosen zeigen, vor, deren Zusammengehörigkeit mit irgend einer lebenden oder bereits beschriebenen fossilen monocotylen Pflanze so zweifelhaft ist, dass ich darauf verzichte, irgend eine nähere Bezeichnung zu geben. Es beweisen diese Reste einfach nur, dass Pflanzen mit parallelnervigen Blättern in der Tertiärzeit Islands existirt haben.

c. Dicotyledonen.

Salicineae.

Salix varians Goepp.

Goeppert, Foss. Fl. von Schossnitz, p. 26. t. 20. f. 1, 2.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Bilin, p. 86. t. 39. f. 17—19, 22, 23.

Heer, Fl. tert. Helv. II. p. 26. t. 65. f. 1, 2, 3. 7—16. III. p. 174. t. 94. f. 20a u. t. 150. f. 1—6.

Heer, Fl. foss. alaskana p. 27. t. 2. f. 8. t. 3. f. 1, 2, 3.

Ludwig, Palaeontogr. VIII. p. 92. t. 27. f. 6—12.

Saporta, Etud. III., 2 p. 34.

Ettingshausen, Fl. foss. v. Köflach, p. 15. t. 1.

Gaudin u. Strozzi, Contrib. à la flore foss. italienne, mém. II. 38. t. 3.

Syn. Salix Lavateri Al. Br. in Stitzenb. Verz. p. 78.

Salix Bruchmanni Al. Br. l. c.

Salix trachytica Ettingsh., Foss. Pflanzenreste aus d. trachyt. Sandstein v. Heiligenkreuz b. Kremnitz. t. 2. f. 3.

S. Wimmeriana Goepp. l. c. p. 26. t. 21. f. 1, 2, 3.

S. arcuata Goepp., l. c. p. 25. t. 21. f. 4, 5.

Husavik und Vindfell.

Die Blätter sind von lanzettlicher Gestalt. Der Nervenverlauf ist unverkennbar weidenartig. Der Mittelnerv

ist ziemlich stark entwickelt, die Seitennerven sind ebenfalls stark und bogenläufig. Ueber den Rand lässt sich etwas Bestimmtes nicht aussagen, da er infolge der geringen Spaltbarkeit des Gesteinsmaterials nie deutlich hervortritt. Das glänzend schwarze Exemplar von Vindfell ist zwar nur ein Fragment, stimmt aber mit den anderen von Husavik überein, weshalb ich es mit denselben vereinige. Der Abdruck von Vindfell kann zu der von Heer aufgestellten Unterart Salix varians Lavateri Al. Br. gehören. Die etwas besser erhaltenen Exemplare von Husavik ähneln der Salix varians Bruckmanni Al. Br. Das feinere Netzwerk tritt auch hier gar nicht hervor. In der Mitte sind die Blattflächen am breitesten. Die Mittelrippe der Abdrücke von Husavik tritt nicht so stark hervor als bei dem Exemplar von Vindfell.

Ausserdem liegt noch die Mittelpartie eines Weidenblattes vor, welches in seiner Grösse und Form Aehnlichkeit mit Salix denticulata Heer hat. Wegen der unvollständigen Erhaltung des ganzen Abdrucks vermeide ich es aber, dasselbe mit der erwähnten Art zu vereinigen.

Salix macrophylla Heer.

Heer, Fl. tert. Helv. II. p. 29. t. 67.

Heer, Mioc. Fl. u. Island, p. 146. t. 25. f. 4—9. (Fl. foss. arct. I.

Heer, Fl. foss. alaskana p. 27. t. 2. f. 9.

Husavik.

Die Abdrücke der länglich lanzettlichen Blätter zeigen sehr deutlich die Nervation der Weidenblätter. Das Blatt hat zahlreiche abgekürzte Secundärnerven, welche in fast rechtem Winkel auslaufend und in die steiler aufsteigenden, stark gekrümmten und nach vorn gegen die Spitze des Blattes gerichteten Secundärnerven einmünden, ohne indessen weit längs des Randes zu verlaufen. Es gehen zwei bis vier solcher abgekürzter Secundärnerven in die Hauptfelder, welche durch viele Nervillen abgetheilt sind. Das sehr grosse Blatt ist am Grunde wie gegen die Spitze zu verschmälert. Der Blattstiel ist nicht erhalten. Ob der Rand gezahnt war, ist nicht zu ermitteln, an einigen Stel-

len glaubte man schwache Zähne zu sehen, die aber zufällig sein können, und wohl in Folge der schlechten Spaltbarkeit des Materials. Die Grösse der Blätter der Salix macrophylla ist sehr variabel. Keines der Blätter ist in der ganzen Länge erhalten. Zwei wohlerhaltene sehr breite Blattreste, Mittelstücke darstellend, lassen auf Blätter über Fusslänge schliessen. Es scheint, dass die Blattfläche in der Mitte am breitesten gewesen ist. Der Mittelnerv ist stark, von dem sehr zahlreiche Secundärnerven ausgehen. An einigen Stellen ist zu beobachten, dass, wie schon Heer sehr richtig bemerkte, die Secundärnerven immer auf der einen Seite, bald ist es die rechte, bald die linke, in einem stumpferen Winkel auslaufen als auf der anderen Seite. Es ist derselbe ein rechter, ja zuweilen ein etwas stumpfer Winkel, während die stark aufsteigenden Nerven in einem Winkel von etwa 50—60° entspringen. Bei der dichten Stellung der Secundärnerven sind die Hauptfelder schmal; in dieselben gehen zwei bis drei und selbst vier abgekürzte Secundärnerven, die den nächst unteren sich zubiegen. Die zahlreichen Nervillen entspringen in spitzen Winkeln aus den Secundärnerven und sind durchlaufend.

Diese Weidenart steht der vorigen Species sehr nahe, wie auch Heer hervorhebt, nur erreichen die Blätter der S. varians nicht diese immense Grösse. Bei der Vergleichung ungefähr gleich grosser Blätter beider Arten zeigten sich die von S. varians schmäler und mehr lanzettlich als die von S. macrophylla. Ferner hat die S. varians nicht die dichtstehenden abgekürzten Secundärnerven und die in spitzen Winkeln von diesen ausgehenden Nervillen, wovon, wie Stur (Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserquarze p. 166) sehr richtig bemerkt, die Blattfläche wie durch Linien gestrichelt erscheint, was namentlich bei den kleineren Abdrücken von Husavik ausserordentlich schön und deutlich zu erkennen ist.

Betulaceae.

Alnus Kefersteinii Goepp.

Heer, mioc. balt. Fl. p. 33 u. 67. t. 7. t. 19. f. 1—13. t. 20.

Unger, Chloris protog. p. 115. t. 33. f. 1—4.
Heer, Fl. tert. Helv. II. p. 37. t. 71. f. 6, 7.
Heer, Fl. foss. arct. I. p. 146. t. 25. f. 4—9.
Heer, Fl. foss. alaskana p. 28. t. 3. f. 7, 8.
Gaudin, Contrib. à la Fl. foss. ital. I. p. 30.
Ludwig, Palaeontogr. VIII. p. 97. t. 30. f. 1—5. t. 37. f. 1, 2.

Ettingshausen, Foss. Fl. von Wien. p. 12.

Ettingshausen, Foss. Fl. von Bilin, p. 47. t. 14. f. 17—20.

Sismonda, Matériaux p. 36. t. 12. f. 4. t. 14. f. 3.

Gaudin et Strozzi, mém. sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane p. 30. t. 2. t. 4.

Syn. Alnites Kefersteinii Goeppert nova acta XXIII. 1. p. 364. t. 41. f. 1—19.; Comment. d. flor. stat. foss. p. 21; Genera pl. foss. 3, 4. t. 8.

Alnus Gastaldi Massalongo, Studii palaeont. p. 174.

Alnus cycladum Unger, Fl. von Kumi p. 23. t. 3.

Tröllatunga und Brianslaekr.

Blattabdrücke mit den Merkmalen des Genus Alnus liegen in zahlreichen Exemplaren mehr oder weniger gut erhalten vor, und zwar kommen einige den unter dem Namen Alnus Kefersteinii latifolia von Heer in der mioc. baltischen Flora beschriebenen nahe. Die fiedernervigen Blätter sind am Grunde gleichseitig, nicht verschmälert und nicht herzförmig. Die 8—9 von dem nicht sehr hervortretenden Mittelnerven ausgehenden Seitennerven sind randlaufig und nicht gebogen, meistens weit auseinander stehend und nur an der Basis näher an einanderrückend. Die Seitennerven senden Tertiärnerven aus, besonders die nach der Spitze zu stehenden. Die Tertiärnerven laufen in die Zähne aus. Die sich gabelnden, senkrecht auf den Secundärnerven stehenden Nervillen sind durchgehend und treten deutlich hervor. Der Blattstiel ist weder von bedeutender Länge noch bedeutendem Durchmesser. Bei sämmtlichen Blattabdrücken sind die weniger hervortretenden Basalnerven gegenständig, während die übrigen Secundärnerven alternirend stehen und zwar nach der Spitze zu immer weiter auseinander. Das Blatt ist gross, breit, kurz eiförmig

und am Grunde zugerundet. Die Spitze ist bei sämmtlichen Blättern nicht erhalten. Das Blatt ist, wie an wenigen Stellen zu beobachten ist, einfach gezahnt und die Zähne ziemlich klein und spitz, wie die von Unger in der Chloris protogaea beschriebenen. Bei den von Heer und Anderen abgebildeten Blättern sind die Zähne auch doppelt. Da indessen bei der lebenden Alnus glutinosa, wie Heer richtig anführt, eine Form mit einfachen Zähnen vorkommt, kann dies noch kein Grund der Trennung sein.

Unter den Blättern von Brianslaekr gleichen einige auch den von Heer unter dem Namen Alnus Kefersteinii parvifolia beschriebenen. Diese Blätter ähneln der Betula prisca, nur entspringen die Secundärnerven in weniger spitzen Winkeln und ferner treten die Nervillen deutlich hervor, was bei Betula prisca nicht der Fall ist. Die Blätter sind auch eiförmig und haben jederseits 5—7 Secundärnerven; im übrigen sind sie wie die vorher beschriebenen Erlenblätter gebaut.

Es scheinen manchmal die Blätter an der Basis seicht herzförmig gewesen zu sein, wie dies ja auch bei lebenden Erlen der Fall ist.

In den Schiefern von Brianslaekr finden sich auch einige Erlenfrüchtchen, welche mit dem von Heer zu dieser Species gerechneten übereinstimmen. Sie sind eiförmig und mit einer kurzen Spitze versehen. An dem einen Früchtchen verläuft deutlich am Rande eine schmale dunkle Linie, welche darauf hindeutet, dass es einen schmalen Flügel besessen hat, wie dies bei den verwandten lebenden Arten der Fall ist.

Betula macrophylla Heer.

Heer, Fl. foss. arct. I. p. 146. t. 25. f. 11—19.

Syn. Alnus macrophylla, Goeppert, Fl. v. Schossnitz p. 12. t. 5. f. 1.

Betula fraterna, Saporta, Etudes Pl. 6. f. 2A.

Brianslaekr.

Keines der Blätter ist vollständig erhalten. Das Blatt läuft in eine schmale, lange Spitze aus. Die Blattbasis ist bei keinem Exemplar vollständig erhalten,

nur einzelne Fragmente lassen eine schwache Ausrandung derselben vermuthen. Die Secundärnerven entspringen unter ziemlich spitzen Winkeln und laufen straff in die Zähne. Das Blatt hat einen ziemlich langen Stiel besessen, der nach unten zu stärker wird. Unterhalb der Mitte scheint das Blatt am breitesten gewesen zu sein. Die Secundärnerven besitzen nach dem Rande zu einige Tertiärnerven, die nach der Basis zu stehenden gewöhnlich mehr. Die Bezahnung ist nur an einem Exemplar gut erhalten. Die Zähne laufen in eine feine Spitze aus, und diese ist nach vorn gekrümmt. Die Zähne sind sämmtlich sehr scharf. In die grösseren derselben laufen die Secundärnerven aus, in die kleineren treten die Tertiärnerven ein. Die Tertiärnerven verbinden geradlinig und geknickt die Secundärnerven. Die feinere Nervatur ist sehr zart und tritt nur an einigen Blattfetzen deutlich hervor. Die Tertiärnerven schliessen ein feinmaschiges Netz von Nervillen ein.

In seiner Zahnbildung ähnelt das Blatt, wie Heer mit Recht betont, den Ulmen.

Betula prisca Ettingshausen.

Ettingshausen, Foss. Fl. d. Tertiärbeckens v. Bilin p. 47. t. 14. f. 14—16.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Wien p. 11. t. 1. f. 17.

Goeppert, Tertiärfl. v. Schlossnitz, p. 11. t. 3. f. 11, 12.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Tokay, p. 194.

Massalongo, Studii sulla Fl. fossile Senogalliense p. 172. t. 36.

Gaudin et Strozzi, Contrib. à la flore foss. ital., mém. 6. p. 12. t. 2. f. 10.

Heer, Fl. foss. arct. I. p. 148. t. 25. f. 20—25, 9a. t. 26. f. 1b, c.

Heer, Mioc. balt. Flora p. 70. t. 18. f. 8—15.

Heer, Fl. foss. alaskana p. 28. t. 5. f. 3—6.

Syn. Carpinus betuloides Unger, Iconographia pl. foss. p. 40. t. 20.

Alnus similis Goepp. Tert. Fl. von Schossnitz, p. 13. t. 14.

Brianslaekr.

Die Blätter sind länglich eiförmig elliptisch, am Grund stumpf zugerundet und zuweilen auch hier etwas breiter als in der Mitte. Es besitzt jederseits 6—8 weit auseinander stehende und unter sehr spitzem Winkel von einem starken Mittelnerv auslaufende Secundärnerven. Die unteren derselben stehen zuweilen opponirt und zeigen mehr Tertiärnerven als die oberen. Bei einem der Abdrücke bilden die Secundärnerven vor der Einmündung in den Mittelnerv einen kleinen Bogen. Der Blattstiel ist an keinem Exemplare deutlich erhalten. Der Blattrand ist doppelt gezähnt. Die Zähne sind scharf und gross. Die am Auslauf der Secundärnerven stehenden Zähne treten schärfer hervor als die am Auslauf der Tertiärnerven. Die feineren Verzweigungen der Nerven sind nicht erhalten.

Cupuliferae.

Corylus Mac Quarrii Forbes.

Heer, Fl. foss. arct. I. p. 104. t. 8. f. 9—12. t. 9. f. 1—8. t. 17. f. 5d. t. 19. f. 7c. p. 138. t. 21. f. 11c t. 22. f. 1—6. t. 23. f. 1, p. 149. t. 26. f. 1a, 2—4. p. 159. t. 31. f. 5.

Heer, Foss. Fl. of North Greenland t. 44. f. 11a. t. 45. f. 6b.

Syn. Alnites (?) M'Quarrii Forbes, Quart. Journ. Geol. Soc. 1851. p. 103.

Alnus pseudo-glutinosa Goepp., Tert. Fl. d. Polargegenden 1861.

Corylus grosse-serrata Heer, Fl. tert. Helv. II. p. 44 t. 73. f. 18, 19.

Brianslaekr und Tröllatunga.

Auf diese Gattung verweisen Bruchstücke mehrerer Blätter, die z. Th. handgross gewesen sind. Die Blätter sind am Grunde herzförmig ausgerandet, was bei jenen von Alnus Kefersteinii latifolia nicht der Fall ist, von denen aber Fragmente dieser Gattung ungemein ähnlich sind. Der Nervenlauf und der bei dem Exemplare von Trölla-

tunga auf eine kurze Strecke erhaltene Blattrand zeigen Uebereinstimmung mit dieser Corylusart. Das erwähnte Stück von Tröllatunga hat grosse Aehnlichkeit mit dem von Heer in der Fl. foss. arct. I. t. 9. f. 3 abgebildeten Blattfragment. Die Zähne sind spitzig und etwas nach vorn gebogen. Der mir vorliegende Blattrand besitzt kleine Zähne von ziemlich gleicher Grösse, während Heer und Andere auch doppelt und dreifach gezähnte Blätter dieser Species beschrieben haben. Der Mittelnerv wie die nicht gegenständigen ziemlich weit auseinanderstehenden Secundärnerven treten stark hervor. Die ziemlich parallelen Secundärnerven verlaufen unter halbrechtem Winkel nach dem Rande zu, in dessen Nähe sie auch wenige Tertiärnerven besitzen. Besonders die unteren Secundärnerven tragen starke Tertiärnerven. Die deutlichen Nervillen entspringen in rechten Winkeln von den Secundärnerven, treten stark hervor und sind meist durchgehend. Sie bilden gewöhnlich parallele Rippchen, gabeln sich auch bisweilen. Der Blattstiel ist ziemlich lang und stark. Diese Species ist verwandt mit der lebenden Corylus Avellana.

Ulmaceae.

Ulmus diptera Steenstrup.

Heer, Fl. foss. arct. I. p. 149. t. 27. f. 1—3.

Brianslaekr.

Es sind sehr grosse Blätter, die wahrscheinlich in der Mitte am breitesten gewesen sind und nach beiden Enden sich gleichmässig verschmälert haben. Am Grund ist das Blatt herzförmig ausgerandet und wenig ungleichseitig. Der Rand ist mit kleinen, aber scharfen Zähnen besetzt. Die Zähne, welche am Auslauf der Secundärnerven stehen, sind kaum merklich grösser als die übrigen. In diesen kleinen Zähnen weicht dieses Blatt, wie schon Heer bemerkt, bedeutend von den übrigen tertiären wie lebenden Ulmenarten ab, stimmt aber in den straffen parallelen randläufigen Secundärnerven, deren ungefähr 16 jederseits stehen, mit denselben überein. Die feineren Verzweigungen der Nerven sind verwischt.

Vaccineae.

Vaccinium islandicum nov. spec.

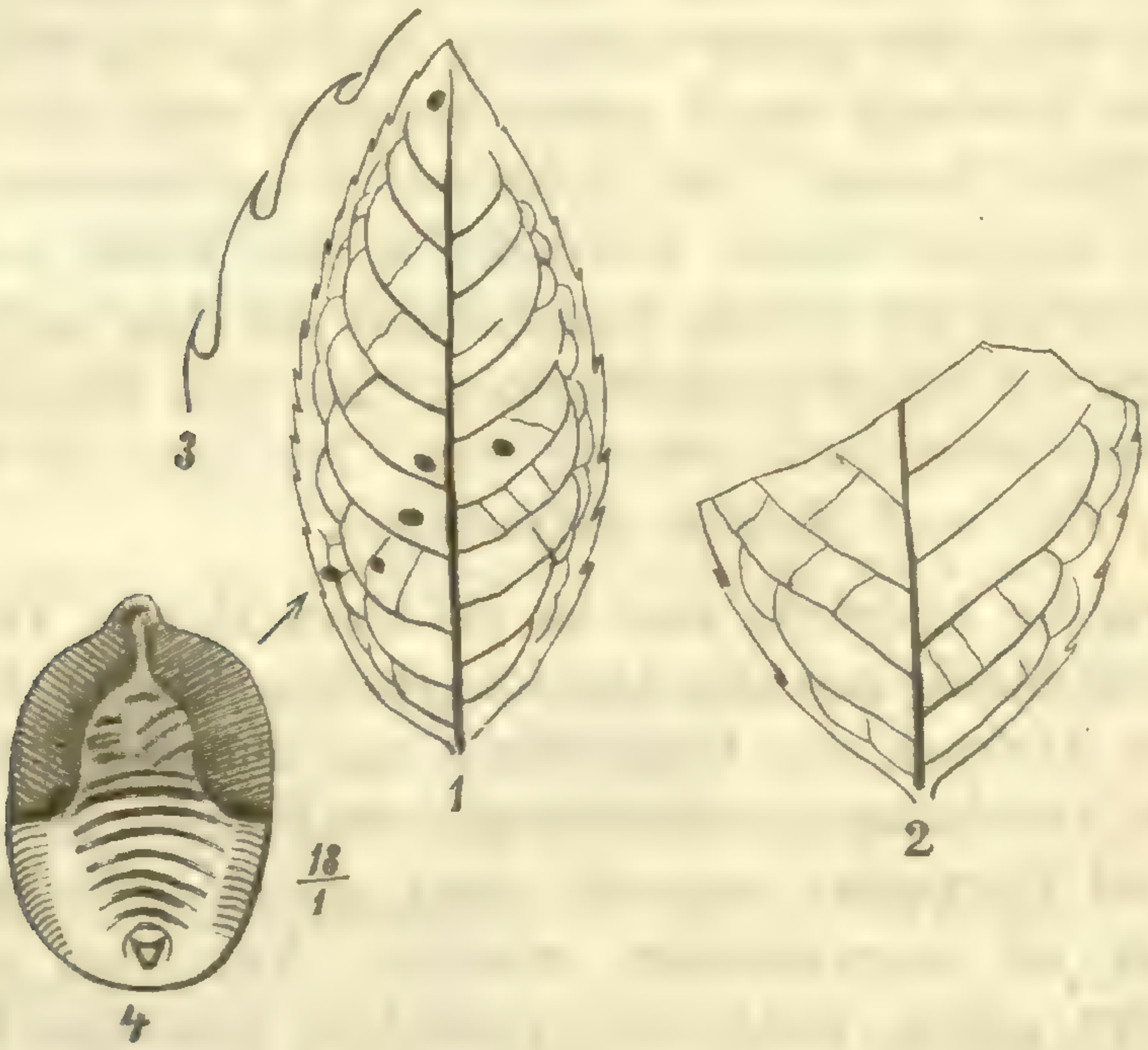
Ueber die Zugehörigkeit der drei vorliegenden, schön erhaltenen Blattabdrücke bin ich lange im Zweifel gewesen Die Blätter sind verschiedenen Abdrücken von Blättern und auch lebenden Blättern ähnlich; am nächsten kommen sie besonders in der Blattform und Bezahnung noch dem von Heer in der Foss. Fl. d. Schweiz III. p. 198. t. 153. f. 44 abgebildeten Blattabdrucke von Vaccinium denticulatum, unterscheiden sich aber dadurch von diesen, dass die Secundärnerven etwas steiler bogenförmig untereinander verbunden, nach der Spitze verlaufen und der von Heer abgebildete Abdruck einen etwas längeren Stiel und etwas mehr Zähne besass. Mit lebenden Vacciniumarten verglichen, zeigten unsere Abdrücke in der Form und dem Nervenverlauf die grösste Aehnlichkeit mit dem nordamerikanischen Vaccinium pensylvanicum mit dem Unterschiede, dass dieses Blatt nicht gezahnt war. Ich habe mir deshalb erlaubt, eine neue Species aufzustellen.

Zwei der Abdrücke sind bis auf einen kleinen Theil der Spitze vollständig und sehr deutlich erhalten (Fig. 1). Es stellt der eine Abdruck den Gegendruck des anderen dar. Das Blatt ist gleichmässig elliptisch und läuft spitz zu. Blattbasis und Blattspitze verlaufen ganz gleich. Die stärkere Nervatur ist ausgezeichnet erhalten. Von dem starken Mittelnerv gehen nicht sehr zahlreich, alternirend unter spitzem Winkel, gegen den Blattrand im Bogen verlaufend, mit camptodromer, bisweilen auch hyphodromer Verbindung Secundärnerven aus. Mit blossem Auge, noch besser aber mit der Lupe, erkennt man, dass das Blatt sehr kleine, entfernt stehende Zähnchen besitzt, welche spitzeinwärts dem Blattrande zugebogen sind (Fig. 3). In diese Zähne treten keine Nerven ein. Das Blatt ist sehr kurz gestielt gewesen. Die geraden und geknickten Tertiärnerven verbinden die Secundärnerven, zwischen denen ein enges polygonales Maschennetz sich an mehreren Stellen deutlich zeigt.

In der Sammlung befindet sich noch die untere Hälfte eines grösseren gut erhaltenen Blattes (Fig. 2). Dasselbe kann

zu dieser Art gehört haben, da es in der Form der Blattbasis, im Nervenverlauf und in der Bezahnung mit demselben übereinstimmt. Ich stelle es daher mit zu dieser Art.

Das von Heer aus Island unter dem Namen Phyllites vaccinoides abgebildete Blattfragment hat mit diesen Abdrücken nichts gemein. Dass Blatt kann ungefähr dieselbe Grösse gehabt haben, ist aber von dieser Species durch Gestalt und Nervenverlauf verschieden. Es ist länglich-oval, gezahnt, wie das hier beschriebene, nur etwas dichter und grösser und mit ziemlich dichtstehenden in sehr spitzen



Winkeln entspringenden, nach der Spitze gerichteten, bogenläufigen Secundärnerven ausgestattet.

Anmerkung. Auf der Oberfläche der zuerst genannten Blattabdrücke befinden sich mehrere ovale circa 2 mm lange Abdrücke, von denen einer ziemlich gut erhalten ist. Er besitzt nach der einen stark gekrümmten Seite zu eine kleine abgerundete Spitze. Bei achtzehnfacher Vergrösserung betrachtet (Fig. 4), erhebt sich von der Mitte des ovalen Abdrucks aus ein feingestreifter Schild, der die Gestalt eines lateinischen U besitzt. Der von dem Schild in der Mitte des Abdrucks übrig gelassene Theil lässt undeutlich eine Segmentirung erkennen. Der untere Theil des Abdruckes

dagegen ist deutlich segmentirt, zeigt am Ende eine umrandete dreieckige Zeichnung und eine feine Streifung nach dem Rande zu. Hiernach hat der Abdruck die grösste Aehnlichkeit mit dem einer weiblichen Schildlaus. Der mit der Spitze versehene Theil scheint der Kopftheil zu sein, und die dreieckige Zeichnung ist der Abdruck des Afters. Es ist anzunehmen, dass dieses fossile Insekt eine ziemlich feste Chitinhülle besessen haben muss, denn sonst wäre es nicht möglich, dass von dem Thiere ein derartiger Abdruck zurückbleiben konnte. Zu Aspiodus kann daher diese Schildlaus nicht gehört haben, weil dieser sehr weich und kleiner ist. Der Grösse nach kommt sie Lecaniumarten nahe. Eine nähere Bestimmung war nicht möglich. Auch sachverständige Herren konnten mir nur mittheilen, dass dieser Insektenabdruck einer weiblichen Schildlaus angehört habe.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Abdrücke fossiler Schildläuse den Bearbeitern fossiler Pflanzenreste entgangen und vielleicht manchmal als Pilze, Gallen etc. gedeutet worden sind. Besonders möglich wird dies sein, wenn die Abdrücke nicht gut erhalten sind, was ja bei diesen z. Th. sehr weichen Insekten oft der Fall sein wird, oder wenn die Kohle noch darauf sitzt. In dieser Ansicht wurde ich bestärkt durch den Gegendruck des Blattes, auf dem sich diese Abdrücke auch finden. Sie zeigen sich hier als schwarze ovale Flecken, die man als von Pilzen herrührend betrachten könnte.

Laurineae.

Laurus princeps Heer.

(= Persea princeps Heer, Schimper, Traité de paléont. végét. II, p. 831).

Heer, Fl. tert. Helv. II. p. 77. t. 89. f. 16, 17; t. 90 f. 17—20.

Ludwig, Palaeontogr. VIII. p. 107. t. 90. f. 6, 7, 8. t. 151. f. 16.

Gaudin et Strozzi, Feuill. foss. de la Toscane p. 36. t. 10. f. 2; id. Contr. II. p. 48. t. 7. f. 2, 3; t. 8. f. 4.

Sismonda, Matér. p. 50. t. 70. f. 10, 11.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Bilin. p. 193; Wetterau p. 43.

Saporta, Études III. p. 76.

Syn. Laurus primigenia O. Weber, Palaeontogr. II. t. 20. f. 6a.

Laurus eminens Saporta, Exam. anal. p. 45.

Husavik und Brianslaekr.

Es liegen mir mehrere mehr oder weniger gut erhaltene Blattfragmente vor, die ich sämmtlich zu einer Art rechne. Die Abdrücke aus den dünnblättrigen Schiefern von Brianslaekr sind grauweiss, während die Blätter von Tröllatunga schwarz bis schwarzgrün, z. Th. auch hellbraun sind, wo die verkohlte Blattsubstanz fehlt. Die Blätter müssen nach der darauf sitzenden Kohleschicht ziemlich dick und lederartig gewesen sein.

Keines der Exemplare zeigt die Spitze erhalten. Das Blatt scheint, wie man aus einzelnen Stücken schliessen kann, die Grösse eines Fusses und noch mehr erreicht zu haben. Die einzelnen Blattreste weisen auf eine grosse Variabilität der Blätter der Grösse nach hin. Die Basis hat sich nach dem Grunde zu verschmälert, oft ziemlich spitz. In der Mitte scheint das Blatt am breitesten gewesen zu sein. Die lanzettlichen Blätter müssen 5—6 Mal länger als die grösste Breite in der Mitte gewesen sein. Die Mittelrippe ist stark und gegen die Blattspitze allmählich dünner werdend. Der Blattstiel ist dick und nicht sehr klein (3 bis 4 cm). Von der Mittelrippe entspringen nicht gerade zahlreich, nicht stark entwickelte, oft nur zarte, alternirende und entfernt stehende Secundärnerven, welche in der Mitte des Blattes in ungefähr halbrechten Winkeln auslaufen und sich nach dem Rande zu gabeln. Nach der Basis zu entspringen die Secundärnerven unter spitzeren Winkeln. Bei den Blättern ohne Kohleschicht sind die Secundärnerven nur zart angezeigt und verlieren sich in dem feinen polygonen Maschennetz. In der Mitte sind die Blätter ein Stück weit ziemlich gleich breit und nach vorn verschmälert. Der Blattrand scheint theils eine regelmässige Bogenlinie vom Grund bis zur Spitze gebildet zu haben, theils scheint er auch schwach gewellt zu sein. Das Blatt ist ganzrandig.

Die Blattabdrücke ohne Kohleschicht zeigen das feine polygonale Maschennetz sehr deutlich, während die dunkelgefärbten dasselbe nur undeutlich erkennen lassen. Die kleineren Blättern angehörenden Fragmente gleichen in vieler Beziehung der Laurus primigenia Unger, welche Species dem Laurus princeps sehr nahe steht, und namentlich wenn kleinere Blätter vorliegen, von dem L. princeps nicht zu unterscheiden ist.

Es kommen bei der Bestimmung die Gattungen Quercus, Ficus und Laurus in Betracht. Das Blatt von Quercus neriifolia Heer, welches genau dieselbe Form hat, unterscheidet sich, wie ich mich an Originalexemplaren überzeugen konnte, durch die nicht lederähnliche Beschaffenheit, die in weniger spitzen Winkeln entspringenden und stärkeren Secundärnerven, das weniger hervortretende feine Netzwerk, den etwas dickeren Mittelnerv und etwas stärkeren Stiel. Am meisten ähnelt es noch der Ficus lanceolata Heer, von der es nur durch das feinere Netzwerk verschieden ist.

Neben einem Blattfragmente liegt ein brauner Abdruck, der Aehnlichkeit mit einer Lorbeerfrucht hat und den von Heer abgebildeten Früchten von Laurus princeps gleicht. Dieser Umstand hat mit Veranlassung gegeben, diese Blattabdrücke zu Laurus zu stellen. Die 2—3 cm grosse Frucht ist nach dem Grunde zu verschmälert, nach vorn zugerundet und in eine wenig hervortretende Spitze auslaufend.

Caprifoliaceae.

Viburnum Nordenskiöldii Heer.

Heer, Beiträge z. foss. Fl. Spitzbergens, Fl. foss. arct. IV. p. 77. t. 15 f. 5a t. 18. f. 7. t. 23. f. 4b. t. 29. f. 5.

Heer, Fl. foss. alaskana (Fl. foss. arct. II p. 36. t. 3. f. 13.

Heer, Fl. foss. arct. V. p. 36. t. 4. f. 4d t. 7. f. 5 bis 7; VI. p. 15. t. I. f. 8. (Foss. Fl. v. Nord-Canada)

Heer, Fl. foss. arct. VII. p. 115. t. 92. f. 11. t. 96. f. 2.

Brianslaekr.

Diese Pflanze ist durch mehrere unvollständige Blatt-

abdrücke vertreten, die niemals die Spitze erhalten zeigen. Das Blatt scheint eine kurze eiförmige Gestalt gehabt zu haben. Die Blätter sind am Grunde tief herzförmig ausgerandet. Die an der Basis sich befindenden runden Blattlappen sind so stark entwickelt, dass sie sich im Abdruck übereinander gelegt haben. Am Blattgrund entspringen fast gegenständig zwei Secundärnerven in fast rechten Winkeln, die schon am Grund einen starken Ast aussenden. Die nächstfolgenden weitauseinander stehenden Secundärnerven sind auch fast gegenständig, schwach nach vorn gerichtet, gekrümmt und vorn nach dem Rande Tertiärnerven aussendend. Die ersten Secundärnerven am Blattgrunde senden lange Tertiärnerven aus nach den ziemlich stumpfen Zähnen, die folgenden Secundärnerven erst nach dem Rande zu. Die Nervillen treten an dem einen Stücke deutlich hervor, sind ziemlich parallel, theils durchgehend, theils verästelt und nicht sehr zahlreich. Der Rand ist, so weit er erhalten, gleichmässig mit nicht gar kleinen stumpfen, etwas nach vorn gebogenen Zähnen besetzt. Unsere Abdrücke, namentlich der kleinere, ähneln ungemein den von Spitzbergen in der Fl. foss. arct. IV. t. 15. f. 5a und t. 23. f. 4b abgebildeten.

Acerineae.

Anmerkung. Bei der Bestimmung der Acer-Blätter hat mir besonders die ausgezeichnete Arbeit von Dr. Ferd. Pax „Monographie der Gattung Acer“ (Botau. Jahrbücher für Systematik, Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr. v. A. Engler 1885 Bd. 6. p. 287—374) zur Richtschnur gedient. Er hat in dieser Schrift auch die fossilen Acer-Arten einer sehr eingehenden und genauen Revision unterworfen und gefunden, dass 48 fossile Acer-Arten gar keine Acer-Blätter sind, nicht zu gedenken der grossen Anzahl von Synonymen.

Acer crenatifolium Ettingshausen.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Bilin, t. 45. f. 1 u. 4 (auch Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. mathem.-naturw. Kl. XXVII. p. 20).

Velenovsky, Foss. Fl. v. Vršovič p. 38. t. 7. f. 4; t. 9. f. 3, 5.

Syn. A. otopteryx Goeppert, Palaeontographica II. p. 279. t. 38. f. 4. u. Heer, Fl. tert. Helv. III. p. 199. t. 155 f. 15. u. Fl. foss. arct: I. p. 122. t. 50. f. 10, p. 152. t. 28 f. 4, 5, 7, 8; mioc. balt. Fl. p. 93 t. 29. f. 1—4, 16.

A. triangulilobum Goeppert, Foss. Fl. v. Schossnitz p. 35. t. 23. f. 6.

Brianslaekr, Husavik u. Tröllatunga.

Von diesem Baume liegen mir eine grosse Anzahl Blattabdrücke vor, die z. Th., namentlich die von Tröllatunga, sehr schön erhalten sind, leider aber kein Blatt ganz vollständig. Die Heer'schen Exemplare sind z. Th. sehr unvollständig erhalten. Die abgebildeten Fetzen können zwar zu dieser Species gehören, aber bei der Unvollständigkeit dieser Fragmente verzichte ich darauf, sie mit den besser erhaltenen Resten zu vergleichen. Wenn auch von den mir zu Gebote stehenden Blattresten keiner ganz vollständig ist, so sind sie doch so erhalten, dass über die Zusammengehörigkeit der meisten Exemplare kein Zweifel sein kann, und man sich ein genaues Bild des Blattes aus den einzelnen Resten verschaffen kann.

Die Blätter variiren wohl sehr in der Grösse, wenig dagegen in der Form. Sie alle stimmen darin überein, dass sie an der Basis herzförmig ausgerandet sind, drei Lappen besitzen und diese Lappen gezahnt sind. Ein durch seine geringe Grösse ausgezeichnetes Blatt, welches sonst mit den übrigen grösseren übereinstimmt, stammt ohne Zweifel von einer Zweigspitze; es ist ein junges, noch nicht ausgebildetes Blatt. Dieses Blättchen gleicht dem, welches Heer auf t. 28. f. 5 in Fl. foss. arct. I. beschreibt, nur unterscheidet es sich von diesem, dass es neben den drei starken Hauptnerven noch zwei schwache, kurze am Blattgrunde zeigt wie die grösseren Blätter t. 28. f. 2 u. 6. Die Blätter haben also im Ganzen 5 Nerven, welche wie die Heer'schen Blattabdrücke von Island handnervig sind. Die untersten schwachen Nerven sind verästelt, was Heer bei seinen Blattabdrücken nicht bemerken konnte. Auch bei den grossen Blättern, bei denen ebenfalls der Mittellappen etwas

mehr hervortritt, zeigen sich diese schwachen Basalnerven, die in einen grossen Zahn münden. Die Secundär- wie Tertiärnerven entspringen unter spitzen Winkeln und sind etwas gebogen. Die Zähne sind verschieden gross und etwas nach vorn gebogen; in dieselben laufen die Secundär- und Tertiärnerven, von denen die stärkeren Secundärnerven in grössere Zähne einmünden. Die Nerven, welche gegen die Zähne laufen, biegen sich da um, wo sie in die Zähne eintreten und bilden einen kleinen Bogen, der mit dem oberen sich verbindet. Die Nervillen sind verästelt. Das feinere Netzwerk ist sehr wohlerhalten und ganz ahornartig.

Auf einem der Stücke befindet sich der Flügelfetzen einer Ahornfrucht, durchzogen von zahlreichen gabelig getheilten nach dem Rand verlaufenden Längsnerven. Der Fruchtkörper ist nicht erhalten. Man darf wohl dieses Fragment zu dieser Species rechnen, da es in der Nähe eines Blattes liegt. Dieser Flügel lässt auf Früchte von der Grösse wie sie Heer auf t. 28 f. 11—13 der Fl. foss. arct. I. abgebildet hat, schliessen.

Ueberall, wo man bis jetzt auf Island fossile Pflanzen gefunden hat, waren auch diese Ahornblätter vertreten. Heer bemerkt daher sehr richtig, dass dieser Ahorn der verbreitetste Baum in der Tertiärzeit Islands mitgewesen zu sein scheint.

Acer crassinervium Ettingshausen.

Ettingshausen, Foss. Fl. v. Bilin, p. 22. t. 45. f. 8 bis 16 (auch Denkschr. d. kais. Akad. der Wissensch. mathem.-naturw. Kl. XXVII.

Syn. Acer integrilobum Weber, Palaeontographica II. p. 196. t. 22. f. 5.

A. oligodonta Heer, Mioc. balt. Fl. p. 93. t. 29. f. 5,6.

A. pseudo-campestre Unger, Chloris protog. p. 133. t. 43. f. 6.

A. pseudo-monspessulanum Unger, Chl. protog. t. 42. t. 5., t. 43. f. 1.

A. ribifolium Goep., Foss. Fl. v. Schossnitz p. 34. t. 22. f. 18, 19.

A. sextianum Saporta, Ann. d. sc. nat. 5. sér. t. 18., p. 92. t. 13. f. 7.

A. triaenum Massalongo, Studii s. fl. foss. e geologia p. 330. t. 15—16. f. 6. t. 20. f. 2. t. 28. f. 6.

Platanus cuneifolia Göppert, Foss. Fl. v. Schossnitz t. 12. f. 1.

Husavik.

Zu dieser Species gehören zwei ziemlich vollständig und gut erhaltene Blattabdrücke. Das ganzraudige Blatt ist am Grunde stark ausgerandet, besitzt drei starke Hauptnerven und überdies noch zwei zarte am Blattgrunde. Die drei Lappen, von denen der Mittellappen nur wenig länger als die Seitenlappen ist, laufen vorn in eine Spitze aus. Der Rand ist etwas wellig gebogen. Die Secundärnerven sind nach dem Rande zu etwas gebogen. Die Tertiärnerven sind weniger gut erhalten.

Juglandeae.

Juglans bilinica Unger.

Unger, Gen. et. Spec. p. 469; Blätterabdr. v. Swoszowice p. 6. t. 14. f. 20; Gleichenb. t. 6. f. 1.

Heer, Fl. tert. Helv. III. p. 90. t. 130. f. 5—9; Fl. foss. p. 153. t. 28. f. 14—17.

Sismonda, Mém. p. 65. t. 29. f. 9.

Saporta, Etudes II. p. 347.

Syn. Juglans deformis Ung., Swoszowice p. 6. t. 14. f. 19?

Pterocarya Haidingeri. Ettingsh., Foss Fl. v. Wien p. 24. t. 5. f. 4.

Carya bilinica Ettingsh., Foss. Fl. v. Tokay p. 35. t. 3. f. 6.

Prunus paradisiaca Ung., Swoszowice, p. 7. t. 14. f. 22.

Prunus juglandiformis Ung., Sotzka, t. 34. f. 17.

Brianslaekr.

Zwei sehr unvollständig erhaltene Blattfragmente haben Aehnlichkeit mit der von Heer aus Island abgebildeten Juglans bilinica. Ich vermeide es aber, dies sicher auszusprechen, weil die Exemplare von Heer und Ettingshausen auch unvollständig erhalten sind. Die Möglich-

keit, dass es Carya- oder Juglansblätter sein können, kann ich nicht bestreiten. Die Blattfetzen haben einem länglich-ovalen Blatte angehört. Vom Blattrande ist nur ein kleiner Theil nicht deutlich erhalten. Der Rand zeigt kleine spitze Zähne. Der Mittelnerv tritt deutlich hervor und ist nicht stark. Die fast gegenständigen Secundärnerven gehen unter einem Winkel von 60° bogenförmig nach dem Rande zu, wo sie sich gabeln und unter einander camptodrom verbinden. Die Bogen stehen etwas vom Rande entfernt. Die Tertiärnerven sind zumeist gut erhalten, während dagegen das zartere Netzwerk nur undeutlich hervortritt. Das Blatt scheint nicht stark gewesen zu sein.

1886. Correspondenzblatt III.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 6. Mai.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 16 Mitglieder.

Der Vorsitzende eröffnet die erste Versammlung im Sommersemester mit einer Begrüssung der erschienenen Mitglieder.

Zur Aufnahme in den Verein wird angemeldet Herr Gustav Schmidt, Magdeburg, Moltkestrasse 4a durch die Herren Prof. v. Fritsch, Goldfuss und Wolterstorff.

Nach Eintritt in die wissenschaftlichen Verhandlungen sprach zuerst Hr. Privatdocent Dr. Erdmann, anknüpfend an einen astronomischen Gegenstand einer früheren Sitzung, über die Bewegung des Sonnensystems, welches nach den neuesten Berechnungen von Hans Homann in Greenwich mit einer Geschwindigkeit von nahezu 40 Kilometer pro Sekunde — d. h. 2000 Tausend mal schneller als ein Schnellzug — sich im Weltraume fortbewegt.

Derselbe Redner theilte dann die Resultate von Untersuchungen mit, welche E. Fischer und F. Penzoldt in Erlangen anstellten, um festzusetzen, welche Gewichtsmengen stark riechender Stoffe — Mercaptan und Chlorphenol — vom menschlichen Geruchsorgan noch wahrgenommen werden können; es ergab sich, dass als Minimum noch $^1/_{4600000}$ mgr Chlorphenol und $^1/_{460\,000\,000}$ mgr Mercaptan dem Geruchssinn wahrnehmbar sind. Die seither für am empfindlichsten geltende Methode, minimale Substanzmengen nachzuweisen, die Spectralanalyse wird also von unserem Geruchsorgan übertroffen. Spectralanalytisch kann man nämlich nur noch $^1/_{1\,400\,000}$ mgr Natrium nachweisen, während die durch Riechen wahrnehmbare Menge Mercaptan fast 250 mal kleiner ist. In der sich anschliessenden

Besprechung theilten die Herren Prof. Lüdecke und Dr. Teuchert ihre bezüglichen mit Parabromphenol und Schwefelkohlenstoff gemachten Erfahrungen mit.

Alsdann erläuterte Hr. Dr. Baumert die Kosmann'sche Wasserstoffsprengpatrone. Dieselbe besteht aus einer den Dimensionen des Bohrloches entsprechenden Glasröhre, welche durch eine Einschnürung in zwei ungleiche Abtheilungen getheilt ist; die untere grössere enthält verdünnte Schwefelsäure, die obere Zinkstaub. Nachdem die Patrone regelrecht in das Bohrloch eingesetzt ist, wird durch einen Schlag auf eine conische Nadel (welche eine kleine, in der erwähnten Einschnürung befindliche Oeffnung verschliesst und den Zinkstaub verhindert, vorzeitig mit der Schwefelsäure in Berührung zu kommen) die Einschnürung zertrümmert. Der Zinkstaub fällt jetzt in die Säure und es entwickelt sich nach der bekannten Reaction Wasserstoffgas, dessen Menge 3.37 m^3 beträgt. Diese Gasmenge, auf den disponiblen Raum von 90 cm^3 beschränkt, liefert einen Druck von 37000 at. Der durch Sprengpulvergase bewirkte Druck beträgt dagegen nur ca. 5000 at. Als Vorzüge der Wasserstoffsprengpatrone werden Gefahrlosigkeit, grössere Kraft und Billigkeit gerühmt. Ein solcher Schuss kostet nur 10—15 Pf. Falls sich diese Erfindung erprobt, so bezeichnet sie einen grossen Fortschritt in der Sprengtechnik. Herr Dr. Teuchert hob noch den Vortheil dieser Sprengmethode für Kohlenbergwerke in Rücksicht auf die schlagenden Wetter hervor.

Weiterhin erörterte der Vorsitzende, Herr Prof. Kirchner, die seit lange schwebende Frage, ob es in Rücksicht auf den Nährwerth des Brotes besser sei, das Getreidekorn mit oder ohne Schale zu verbacken. Bekanntlich ist beim Roggen- und Weizenkorn die Hauptmenge des Eiweiss (Kleber) unmittelbar unter der Samenschale abgelagert; mithin geht bei der gegenwärtig üblichen Mahlmethode der grösste Theil des Eiweiss in die Kleie und dem Brote verloren. Wird dagegen, um diesen Verlust zu vermeiden, das ganze Korn gemahlen, so übt die rauhe Samenschale einen häufig unangenehmen Reiz auf die Verdauungsorgane aus. Unter diesen Umständen erregte ein neues Mahlverfahren, von Uhlhorn herrührend, Aufsehen, welchem es gelang das Korn nur von der äussersten Samenschale zu befreien und dann sammt der Kleberschicht in Mehl zu verwandeln. Zu diesem Zwecke werden die Körner angefeuchtet, geschält, getrocknet und dann in der gewöhnlichen Weise vermahlen. Die Schalen werden als Packmaterial verwendet. Kürzlich hat nun Aimé Girard diesen Fortschritt im Müllereigewerbe dadurch wieder in Zweifel gezogen, dass er durch Verdauungsversuche die Kleberschicht als für die Ernährung nahezu werthlos befunden haben will. Bestätigung bleibt indessen abzuwarten. Derselbe fand auch, dass

der Keim des Getreidekorns sehr wenig verdaulich ist und obendrein durch sein Fett das Stärkemehl zum Verderben geneigt macht.

Der überaus wichtige Gegenstand verfehlte nicht eine längere Besprechung zu veranlassen, an der u. a. die Herren Geh. Rath Dunker, Dr. Erdmann und Dr. Schneidemühl sich betheiligten.

Zum Schluss sprach Herr Prof. Lüdecke über neuere Untersuchungen der Krakatoa-Asche.

Schluss $9^3/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 13. Mai.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend 20 Mitglieder.

Wieder aufgenommen wird: Herr Prof. Dr. Brauns hiers.

Als neues Mitglied wird proklamirt: Herr Gustav Schmidt, Magdeburg, Moltkestrasse 4a.

Zur Aufnahme in den Verein wird angemeldet: Herr stud. Müller von hier durch die Herren stud. Schönbrodt, Rittmeister von Hänlein u. Prof. Lüdecke.

Demnächst referirte der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, über die bis jetzt seitens des Vorstandes gethanen Schritte zur Abhaltung der diesjährigen Generalversammlung. Dieselbe sollte nach Beschluss der vorjährigen Generalversammlung diesmal in der Pfingstwoche am 15. und 16. Juni in Quedlinburg stattfinden. Nach bei Herrn Oberlehrer Dr. Schultze eingezogenen Erkundigungen tagen aber in genannter Stadt und in derselben Zeit bereits zwei Vereine. In besonderer Sitzung beschloss daher der Vorstand die Generalversammlung zu verschieben und zwar Anfang Juli unmittelbar mit Beginn der grossen Schulferien am Sonnabend und Sonntag in Quedlinburg abzuhalten. Die bezüglichen Unterhandlungen schweben zur Zeit noch. Die Versammlung erklärte sich mit den Beschlüssen des Vorstandes einverstanden.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen begann Herr Goldfuss mit einigen Mittheilungen über das Verbreitungsgebiet der Kreuzotter. Dieselbe kommt eingezogenen Erkundigungen zufolge in der Umgegend von Halle nicht vor; auch in der Götsche bei Bitterfeld fehlt sie; dagegen sind dort häufig die glatte Natter und die Ringelnatter, welche letztere Redner in einem schönen lebenden Exemplar der Versammlung vorlegte. Ferner hatte derselbe als Spirituspräparat eine seltenere Eidechse (Lacerta vivipara), welche bei Halle nicht, dagegen bei Leipzig und Thale angetroffen wird, mitgebracht.

Hr. Oberst von Borries legte einen aus dem Muschelkalke von Freyburg stammenden Saurier-Knochen vor, Hr. Geheimrath Dunker verschiedene Schleifsteine, u. a. einen echten Arkansas- und einen levantischen Oelstein, und verbreitete sich über deren Werth und Anwendung. Redner berichtete ferner über Herstellung kleiner Mengen vorzüglicher Lauberde für Pflanzenzucht im Zimmer aus den rückständigen Blättern von der Theebereitung. Seine Ausführungen konnte der Vortragende durch eine Probe von „Theeerde“ bestätigen.

Von seiner kürzlich unternommenen Ferienreise nach Neapel hatte Hr. Gymnasiallehrer Dr. Riehm aus der dortigen zoologischen Station eine Reihe von Präparaten (Sepiaofficinalis, Octopus, eine Qualle, eine Koralle, eine Seeanemone etc.) mitgebracht, welche in vorzüglicher Weise präparirt und conservirt sind nach Methoden, welche vom genannten Institute geheim gehalten werden.

Weiterhin legte Hr. Dr. Teuchert sog. Windeier eines Huhnes, Hr. cand. rer nat. Steinecke das vom Lehrer Wilh. Ed. Beiche herausgegebene „Herbarium zum Gebrauche für Land- und Forstwirthe, sowie für Schulanstalten“ vor. Die Pflanzen sind meist gut präparirt, der Preis des Ganzen ist ein mässiger. Hr. Prof. Dr. Kirchner vermisste jedoch unter den beigedruckten Notizen die für Landwirthe wichtige Angabe des Fundortes und der Bodenverhältnisse.

Schliesslich legte Hr. Rentner Ritter wiederum einen Band seiner Landschaftsbilder vor, wofür ihm der Vorsitzende ganz besonderen Dank aussprach, und leitete eine Besprechung über eine kürzlich erschienene Zeitungsnachricht, betreffend die Entdeckung reicher Silberminen in Australien, ein.

Schluss $9^3/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 20. Mai.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird proklamirt: Herr stud. chem. Fritz Müller, hier.

Zur Aufnahme angemeldet wird: Herr Braumeister Ruby von hier durch die Herren Dr. Teuchert, Prof. Kirchner und Prof. Lüdecke.

Im geschäftlichen Theile brachte der Vorsitzende, Hr. Professor Dr. Kirchner, den in unmittelbar vorausgegangener Vorstandssitzung gefassten Beschluss, die diesjährige Generalversammlung betreffend, zur Kenntniss:

Auf Grund eines, Seitens des Herrn Oberlehrer Schulze-Quedlinburg an Herrn Prof. Dr. Luedecke gerichteten Schreibens, in welchem ausgeführt ist, dass die Abhaltung unserer diesjährigen statutenmässigen Generalversammlung in Quedlinburg selbst dann unüberwindliche locale Schwierigkeiten entgegenstehen würden, wenn der Versammlungstermin auf den Beginn der grossen Schulferien verschoben wird, hat der Vorstand beschlossen, von Quedlinburg, als Versammlungsort, in diesem Jahre überhaupt abzusehen. Weiter beschloss der Vorstand die Generalversammlung diesmal in Halle abzuhalten und zwar unmittelbar mit Beginn der grossen Schulferien. Das vorläufig aufgestellte Programm ist folgendes:

Freitag, den 2. Juli von abends 8 Uhr an: Begrüssung auswärtiger Mitglieder und Gäste in „Stadt Hamburg“.
Sonnabend, den 3. Juli vorm.: Geschäftliche Mittheilungen, dann wissenschaftliche Vorträge. Nachm. 2 Uhr: Gemeinschaftliches Mittagessen im Vereinslokale „Stadt Hamburg“. Nach dem Essen Ausflug in das Saalthal. In dem Caffegarten zu Trotha abends 8 Uhr: Vortrag des Herrn Prof. Dr. Brauns: „Land und Leute in Japan“. Nach dem Vortrage: Geselliges Beisammensein. Sonntag, den 4. Juli: Allgemeiner Ausflug nach Goseck.

Die Anmeldung der wissenschaftlichen Vorträge wird behufs Aufnahme in das gedruckte Programm bis spätestens nächsten Donnerstag zu Händen des Prof. Luedecke und Dr. Baumert in Halle erbeten.

Die Versammlung erklärte sich mit den Beschlüssen des Vorstandes einverstanden.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen erläuterte Herr Prof. Luedecke ein neues Leuchtgas-Sauerstoffgebläse für das Zirkonlicht von Ed. Linnemann. Als Vorzüge vor dem seither in Anwendung gewesenen Knallgasgebläse und dem mittels desselben erzeugten Drummond'schen Kalklichtes werden dem neuen Apparate nachgerühmt: besseres Licht, sofern dasselbe ein kontinuirliches Spektrum liefern soll und dann bei physikalischen Versuchen das Sonnenlicht ersetzen könnte; ferner leichte Handhabung und sparsamer Gasverbrauch.

Alsdann folgte, veranlasst durch Herrn Lehrer Bier, eine Erörterung über die in der Geschäftswelt gebräuchlichen Begriffe: Butter, Schmelzbutter, Kunstbutter etc. bezw. die Beschaffenheit der mit diesen Namen bezeichneten Fabrikate.

Herr Dr. Teuchert legte seinen Standpunkt in diesen Fragen dar und verwahrte sich auf das bestimmteste gegen jegliche Angriffe auf seine Person, da er die betreffenden Untersuchungen nur im Auftrage der Behörde ausgeführt hat. Zu der

Butterfrage nahm dann noch als berufenster Sachverständiger Hr. Prof. Kirchner das Wort, um sich über die in verschiedenen Staaten zur Regelung des Butterhandels erlassenen obrigkeitlichen Verfügungen zu äussern.

Zum Schluss sprach Herr Prof. Luedecke über die in der Glashütte des Prof. Abbé und Dr. Schott in Jena, (welche sich nur mit Herstellung von Gläsern für physikalische, namentlich optische Zwecke befassen), gemachten Beobachtungen über die Abhängigkeit der Depression des Nullpunktes bei Thermometern von dem gegenseitigen Verhältniss der Alkalien (Kalium und Natrium) in dem betreffenden Glase. Den genannten Forschern ist es gelungen ein sogenanntes Jena'isches Normalglas herzustellen, welches den Nullpunkt der daraus gefertigten Thermometer nur um $0{,}05^0$ erniedrigt.

Schluss: $9^3/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 27. Mai.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Kirchner.

Anwesend sind 16 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird proklamirt:
Herr Braumeister Ruby hier.

Zur Aufnahme angemeldet wird:
Herr stud. Kirchner hier
durch die Herren Dr. Rosenthal, Prof. Kirchner und Dr. Baumert.

Für die bevorstehende Generalversammlung erklären sich zu Vorträgen bezüglich Mittheilungen bereit die Herren: Professor Kirchner (über die Thomasschlacke), Privatdocent Dr. Liebscher-Jena (über eine neue Theorie der Düngung), Herr Privatdocent Dr. Baumert (über Dr. Auer von Welsbachs Gasglühlicht); ferner, ohne vorläufige Angabe der Themata die Herren: Professor Luedecke, Ober-Ingenieur Beeg, Gymnasiallehrer Dr. Riehm.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen legte Herr Goldfuss eine Sammlung ostasiatischer Conchylien (Melanien, Helices, Limnäen, Clausilien u. a.) vor und machte auf deren charakteristische Merkmale aufmerksam.

An der sich anschliessenden Besprechung nahmen theil u. a. die Herren Oberst v. Borries, Prof. Brauns, Geh. Rath Dunker, Oberingenieur Beeg und Kobelius.

Alsdann sprach der Vorsitzende, Herr Prof. Kirchner, über die Thomasschlacke und deren landwirthschaftlichen Werth. Redner ging aus von der Entstehung dieser Schlacke als dem

Nebenprodukt des basischen Entphosphorungsverfahrens bei der Umwandlung von Roheisen in Stahl, charakterisirte die physikalische und chemische Beschaffenheit derselben und legte ausser der Rohschlacke zwei Düngerpräparate: Phosphatmehl (mit ca. 20 Proz. Phosphorsäure) und Nienburger Präcipitat (mit 16 bis 20 Proz. Phosphorsäure) vor. Die Präparate stammten aus der Peiner Hütte. Weiter wurde der Scheibler'schen Verfahren gedacht, phosphorsäurereichere Präparate aus Rohschlacke herzustellen. Unter Berücksichtigung der Preisverhältnisse hat die feingemahlene Rohschlacke, das Phosphatmehl, in der Landwirthschaft ausgedehntere Anwendung gefunden als die aus Rohschlacke hergestellten Präcipitate. Das Phosphatmehl eignet sich u. a. wegen des niedrigen Preises ganz besonders als Phosphatdünger für geringwerthigen Boden und ist insonderheit auf Moorboden mit günstigstem Erfolge angewandt.

Die fünf deutschen Werke führen in der Thomasschlacke jährlich 700000 Ctr. Phosphorsäure der Landwirthschaft zu. Dieser wirthschaftlich hochbedeutsame Gegenstand wurde noch des weiteren von den Herren Geh. Rath Dunker, Prof. Brauns, Dr. Hornemann und Oberingenieur Beeg besprochen. Der etztere erläuterte bei dieser Gelegenheit noch die Aufschliessung natürlicher Mineralphosphate wie Koprolithen, Phosphorite etc.

Nächsten Donnerstag, als dem Himmelfahrtstage, fällt die Sitzung aus.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Schluss 9½ Uhr.

Sitzung am 10. Juni.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Luedecke.

Anwesend sind 19 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird proklamirt:

Herr stud. Kirchner hier.

Zur Aufnahme angemeldet werden

1. Herr Gymnasiallehrer Schulze, Halle, Königstrasse, durch die Herren Prof. von Fritsch, Dr. Zopf und Dr. von Schlechtendal.
2. Herr Gymnasiallehrer Apel, Weidenplan, durch die Herren Dr. Riehm, Dr. Baumert und Dr. Teuchert.
3. Herr stud. chem. Eduard Schwechten, Halle, gr. Klausstr. 28, durch die Herren Dr. Erdmann, Prof. Luedecke und Dr. Baumert.

In Bezug auf die demnächst stattfindende Generalversammlung theilt der Vorsitzende mit, dass der für den zweiten Versammlungstag (4. Juli) in Aussicht genommene Ausflug nach Goseck werde unterbleiben müssen, weil die einzige dortige Gastwirthschaft, in welcher das gemeinsame Mittagessen einge-

nommen werden sollte, inzwischen geschlossen worden ist. Ein Beschluss, den Ausflug auf einen andern Punkt zu richten, wurde nicht gefasst, sondern dem Vorstande das Weitere überlassen.

Alsdann sprach Herr Privatdocent Dr. Erdmann über das Methylenblau, einen dem Indigo ähnlichen Farbstoff, welcher nicht nur auf Wolle und Seide, sondern auch auf Baumwolle haftet. Er gehört zu den schwefelhaltigen Farbstoffen und da er in Gegenwart von Schwefelwasserstoff in stark sauren Lösungen entsteht, so ist er ein vorzügliches Mittel zur Erkennung von Schwefelwasserstoff. Redner stellte nun Methylenblau dar, indem er in Schwefelwasserstoff und Salzsäure enthaltendes Wasser einige Körnchen Paraamidodimethylanilin auflöste und Eisenchlorid zusetzte. Auch wurde noch angegeben, wie man sich Paraamidodimethylanilin leicht aus Methylorange (Orange 3) bereiten kann.

Herr Prof. Luedecke legte dann ein neues Vorkommniss von Astrakanit (vergl. diese Zeitschrift S. 157) von der zwölften Sohle des anhaltischen Salzschachtes in Leopoldshall vor und erklärte es den bereits bekannten Vorkommnissen im preussischen Schachte zu Stassfurt gegenüber für mineralogisch höchst interessant. Redner verbreitet sich dann über die Salzproduction von Stassfurt-Leopoldshall und Aschersleben, sowie über Bohrversuche auf Kalisalze bei Halberstadt.

Weiterhin sprach Herr Dr. Schneidemühl über die weltberühmten Versuche Pasteur's betreffend die Impfung mit Wuthgift als Schutz gegen die Wuthkrankheit. Der so hoch interessante Gegenstand verfehlte nicht eine lebhafte Besprechung anzuregen, an welcher u. a. die Herren Oberingenieur Beeg, Dr. Erdmann, Kobelius und Dr. Teuchert theilnahmen.

Herr stud. Schönbrodt legte dann einige Repräsentanten unserer halleschen Flora vor: Lepidium Draba L., Salvia verticellata und Galeobdolon luteum, und Hr. Dr. v. Schlechtendal sprach unter Vorlegung der betreffenden Präparate über das Auftreten von Inosoma als Weizenverwüster in Nordamerika.

Zum Schluss theilte der Vorsitzende, Hr. Prof. Luedecke noch mit, dass das seither lediglich zu Heizzwecken dienende Wassergas, ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlenoxyd, nunmehr auch zur Beleuchtung verwendbar gemacht ist durch Fahnejelm, welcher mittels der Wassergasflamme einen Glühkörper erhitzt, welcher aus kammförmig angeordneten Magnesiastiften besteht. Hr. Dr. Erdmann erklärte das Wassergas wegen seines Gehaltes an dem so überaus giftigen Kohlenoxyd für sehr gefährlich.

Der Schriftführer:

Schluss $9\,^1/_2$ Uhr.

Dr. G. Baumert.

Sitzung am 17. Juni.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Luedecke.

Anwesend sind 5 Mitglieder.

Als neue Mitglieder werden proklamirt die Herren

Gymnasiallehrer Schulze, Halle a/S., Königstrasse
„ Apel, „ Weidenplan
stud. chem. Ed. Schwechten, „ gr. Klausstr. 28.

Herr Prof. Luedecke sprach über die von Dr. Dümmler (aus Halle) in Griechenland, besonders auf der Insel Melos, gesammelten geschnittenen Steine. Dieselben stammen aus dem alten Egypten, sind nach Griechenland exportirt worden und stellen verschiedene Figuren dar, an denen später zum Theil seltsame Veränderungen angebracht wurden. Den einen dieser Steine, welcher die Reste eines Flügelrosses aufweist, hat der Vortragende als ein neues Mineral erkannt und als Natron-Agalmatolith bezeichnet. Es lag dann noch ein mit sehr alten Schriftzeichen bedeckter Stein vor, welcher als Schmuck oder Amulet gedient haben mag.

An die interessanten Ausführungen des Redners knüpfte sich eine längere Besprechung über Bearbeitung und Verwendung gewisser Steine zu verschiedenen Zwecken, u. a. als Schutz- oder Heilmittel gegen Krankheiten. Dieser Aberglaube hat sich noch bis in unsere Tage hinein erhalten. Ein Fachmann constatirte, dass einige Apotheken aus Geschäftsrücksichten sogenannte Schrecksteine führten und dadurch den Aberglauben nährten und stärkten, eine Handlungsweise, welche nach Ansicht aller Anwesenden der Würde eines staatlich concessionirten Instituts direct zuwiderläuft.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Schluss: $9^1/_4$ Uhr.

Sitzung am 24. Juni.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 23 Mitglieder.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Kirchner, erinnerte zunächst an die in nächster Woche hier in Halle (Stadt Hamburg) stattfindende Generalversammlung und bat um recht zahlreiches Erscheinen besonders der hiesigen Mitglieder. Freitag den 2. Juli findet im Vereinslokale eine Versammlung zur Begrüssung auswärtiger Mitglieder und Theilnehmer statt. Dafür fällt am Donnerstag die gewöhnliche Sitzung aus. Das Programm, sowie die Einladung zur Generalversammlung wird in nächster Woche durch die hiesigen Zeitungen veröffentlicht werden. Wie bei allen Sitzungen, mit Ausnahme der ausschliesslich geschäftlichen,

sind auch bei der Generalversammlung Gäste willkommen. An Stelle des für Sonntag den 4. Juli in Aussicht genommenen Ausfluges nach Goseck wurde heute eine Dampferfahrt nach Wettin (Abfahrt etwa 10 Uhr vorm.) beschlossen. Möglichst zahlreiche Betheiligung auch seitens der Damen ist dringend erwünscht.

Eingelaufen waren Anträge auf Schriftenaustausch Seitens

1. des naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg
2. der croatischen naturhistorischen Gesellschaft zu Agram.

Die Versammlung beschliesst, dem Ansuchen des magdeburgischen Vereins Folge zu geben, das Anerbieten der croatischen Gesellschaft jedoch abzulehnen.

Nach Erledigung dieser geschäftlichen Angelegenheiten sprach Hr. Prof. Brauns aus eigener Anschauung über den Fuji-Yama, den heiligen Berg von Japan, welcher jährlich von tausenden von Pilgern besucht wird. Der genannte Berg ist ein erloschener Vulkan von doleritischem Gestein und ca. 12,000 (engl.) Fuss hoch. Der Vortrag wurde durch verschiedene Skizzen und Karten, sowie durch an Ort und Stelle vom Redner gesammelte Gesteinsproben erläutert. In der an die interessanten Ausführungen des Vortragenden sich anknüpfenden längeren Besprechung bestätigte u. a. Hr. Professor Luedecke die über das Gestein gemachten Angaben, von dem er seinerzeit von Professor Rein Proben zur Untersuchung erhalten hatte.

Sodann demonstrirte Hr. Gymnasiallehrer Dr. Riehm den Bau der Moosthierchen durch Zeichnung und mikroskopische Präparate, welche in Anbetracht der hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten ausgezeichnet gelungen waren und das Thierchen (Plumatella repens) in voller Entfaltung zeigten.

Zum Schluss ergänzte Herr Dr. Baumert die mehrfach in den Vereinssitzungen über das Gift der Speisemorchel (Helvella esculenta) gemachten Mittheilungen dahin, dass dieses Gift durch die Untersuchungen von Böhm und Külz als eine eigenthümliche Säure erkannt worden ist, welcher die genannten Forscher den Namen Helvellasäure beilegten. Dieselbe wurde aus den frischen Morcheln durch Alkohol ausgezogen und nach weitläufiger Reinigung von den begleitenden Stoffen schliesslich in Gestalt eines Syrups erhalten. Die Helvellasäure hat die Zusammensetzung $C^{12}H^{20}O^{7}$. Die Originalabhandlung befindet sich im Archiv f. experim. Pathologie 19. p. 403—414.

Schluss: $10\frac{1}{4}$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Literatur.

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1885/86 unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. M. Wildermann, mit einer Karte und Holzschnitten. Freiburg im Breisgau bei Herder.

In demselben Maasse, in welchem durch die Fachleute gegenwärtig immer neue Entdeckungen auf dem Gebiete der einzelnen Naturwissenschaften gemacht werden, in demselben Maasse scheint auch das Bedürfniss der gebildeten Laienwelt nach populärer Darstellung und Mittheilung der neu aufgefundenen Gesetzmässigkeiten und der darauf basirten Maschinen und Instrumente zu wachsen. Diesem letzteren Bedürfniss bemühen sich der Herausgeber und Verleger des Jahrbuchs der Naturwissenschaften entgegenzukommen. Dieselben fassen die Naturwissenschaften im weitesten Sinne des Wortes und begreifen darunter nicht bloss auch die Geographie, sondern auch diejenigen Gebiete, welche mit der Naturwissenschaft. im engsten Verbande stehen: die Industrie und den Verkehr. Deshalb finden wir hier nicht nur Referate über die exacten Naturwissenschaften der Physik und der Chemie, sondern auch über die Technologie und angewandte Mechanik; in gleicher Weise finden wir neben den beschreibenden Naturwissenschaften: der Mineralogie, Zoologie und Botanik die Land- und Forstwirthschaft und die Anthropologie. Daneben finden sich dann noch Artikel über Astronomie, Meteorologie, Länder- und Völkerkunde, Handel, Industrie und Verkehrsmittel. Die Referate in den einzelnen Disciplinen werden sich hauptsächlich auf diejenigen wissenschaftlichen Forschungen erstrecken, welche sich zu einer technischen Verwendbarkeit eignen. Zur Ausführung ihres Programms haben sich Verleger und Herausgeber mit einem Stabe tüchtiger Fachmänner umgeben, so dass man dem Unternehmen das günstigste Prognosticon stellen kann.

Vor uns liegt der erste Band, welcher Jeden, der auf dem angegebenem Gebiete Belehrung sucht, in reichstem Maasse befriedigen wird.

Halle (S.) **Luedecke.**

Schriften zur Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse in Wien 1884/85.

Nach einer Lebensskizze Jos. Grailich's von Pokorny folgen die Berichte über die Kasse, die Vereinsleitung, Schriftenaustausch, Stand der Mitglieder etc. Den Hauptinhalt, auf welchen wir unsere Leser ganz besonders aufmerksam machen, bilden auch in diesem Jahre wie in den früheren die von Fachleuten

gehaltenen populären Vorträge. Das Programm war wiederum ein reichhaltiges und umfasst Capitel aus allen Abtheilungen der Naturwissenschaften. Auf dem Gebiete der exacten Naturwissenschaften, dem der Physik und Chemie bewegten sich die Vorträge der Herren Th. v. Oppolzer („Ueber die Sothisperiode und das Siriusjahr der Egypter und über die Weltzeit), Max Jüllig (die Fortschritte der elektrischen Beleuchtung), Pernter (Ueber Dämmerungserscheinungen), v. Simony (Ueber das Prinzip der Erhaltung der Energie und dessen naturwissenschaftliche Verwerthung), Klein (Ueber das Messbare im unbegrenzten Universum) und Ludwig (Ueber die Milch). Victor Uhlig (Ueber die Betheiligung mikroskopischer Organismen an der Zusammensetzung der Gesteine), E. Tietze (Ueber Steppen und Wüsten) und Penck (Die Eiszeit in den Alpen) behandelten Thematen der Geologie, während J. Böhm (Der Kreislauf der Säfte in den Thieren und Pflanzen) und Noë (Die Lebensgewohnheiten der Flatterthiere) sich mit Thematen der Botanik und Zoologie befassten. Prof. Albert (Gehirn und Seele), v. Hoffmann (Ueber die Veränderungen des menschlichen Körpers nach dem Tode) und v. Reuss (die modernen schulhygienischen Maassregeln gegen die Kurzsichtigkeit) brachten Medicinisches und endlich Prof. Much (die Pfahlbauten und die Heimath der Jndogermanen) Prähistorisches sowie v. Rziha (der Bau des Arlbergtunnels) Technisches.

Allen denjenigen unserer Leser, welche sich für populäre Darstellung naturhistorischer Gegenstände interessiren, können wir genussreiche Stunden versprechen, wenn sie das kleine sehr gut ausgestattete Bändchen lesen.

Halle, Saale. Luedecke.

Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums redigirt v. F. Ritter von Hauer.

Vom ersten Bande liegt uns heute das 2. Heft vor; dasselbe enthält 1. Kittl, über die miocaenen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn. 2. Kohl, Neue und seltene Antilopen des k. k. naturhistorischen Hof-Museums. 3. Brauer, Ansichten über die palaeozoischen Insekten und deren Deutung. 4. v. Goldschmidt, Bestimmung des specifischen Gewichts der Mineralien und 5. A. Brezina, Ueber die Krystallformen des Tellurit. Die Ausstattung ist die bekannte ausgezeichnete.

Halle, Saale. Luedecke.

Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde im Auftrage der Central-Kommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland, herausgegeben von Dr. R. Lehmann, Professor der Erdkunde an der Akademie zu

Münster i. W. I. Bd. Heft VI: Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mittel-Deutschland von Dr. R. Assmann, Docent f. Meteorologie in Berlin, mit 10 Profilen und 7 Uebersichtskarten. Stuttgart bei Engelhorn.

Von den das Klima eines Landes beeinflussenden Factoren hat der Oberbeamte am Königlich preussischen meteorologischem Institute zu Berlin und Docent für Meteorologie Hr. Dr. R. Assmann es im vorliegenden Schriftchen versucht, den Factor der Erhebung Mittel-Deutschlands über das Meer auszusondern und die Einwirkungen derselben näher zu studiren. Sowohl auf meteorologischem wie auch geographischem Gebiete dürfte vorliegender Untersuchung ein gewisser Werth nicht abzusprechen sein. „Ein meteorologisches Interesse wesentlich aus dem Grunde, dass man die Summe der mannigfachen Witterungserscheinungen durch Aussonderung des gemeinschaftlichen Factors Gebirgswirkung nicht unwesentlich vereinfachen würde; ein geographisches, da die sorgfältige Durchforschung der betreffenden Gebiete imstande sein dürfte, manche neue und wenig beachtete Erscheinung ans Licht zu ziehen oder bekannte einer veränderten Deutung zu unterwerfen.“ Nach der Einleitung folgen sodann die Capitel Beobachtungsmaterial, Beobachtungsgebiet, das Bodenrelief und endlich die klimatischen Verhältnisse von Mitteldeutschland in ihrer Abhängigkeit von den Bodenerhebungen; daran schliessen sich die klimatischen Bezirke in Mittel-Deutschland an. Illustrirt ist das Werkchen sehr reich durch gut ausgeführte Karten, welche 1. die Luftmittel der Jahre 1883, 1884 und 1885 und die Windrichtungen, ferner 2. die Luftdruckmittel der Jahreszeiten in denselben Jahren, 3. die auf dem Meeresspiegel reducirten vierjährigen Temperatur-Mittel 1882—1885, 4. die auf dem Meeresspiegel reducirte Mitteltemperatur des December 1879, 5. die Schneehöhen und Minimaltemperaturen vom 8. Jan. 1886, 6. Jahresmittel der Bewölkung morgens in Procenten und 7. den Niederschlag in den Jahren 1882—85 darstellen. Die 10 Profile geben eine Vorstellung von den Höhenverhältnissen der bekannten Gegend. Das 7. Heft behandelt die Nationalitäten in Tyrol von Biedermann, und das 8. Poleographie der Cimbrischen Halbinsel von Jansen. Die Ausstattung ist die bekannt gute.

Halle, Saale. Luedecke.

Specialkarte und Ansicht der Niagara-Fälle und Umgebung von L. Deichmann, Cassel, Verlag des Autors.

Nach den photographischen Aufnahmen bringt der Verfasser in Lichtdruck nach einem Relief und Originalzeichnung im Maassstabe von 1 : 30000 eine Karte der bekannten nordamerikanischen

Niagara-Fälle. Allen, welche beabsichtigen die berühmten Fälle zu sehen, wird die vorliegende Karte ein guter Führer sein.

Halle, Saale. Luedecke.

F. O. Wolf, Wallis und Chamonix I. Bd. mit 7 Karten und 120 Illustrationen von Weber, Ritz u. Imfeld. Zürich, Verlag von Orell-Füssli u. Co.

Der erste Band bringt nach einer Einleitung die Beschreibung der Touren Furka-Brieg, Brieg-Simplon, Zermatt, Lötschen und Leuker Bad und endlich die Thäler von Turtman und Eifisch, welche durch zahlreiche und wohlgelungene Abbildungen und Karten unterstützt werden. Neben der Geographie der Gegend finden wir besonders anziehend geschildert die Geschichte der Ersteigung der höheren Spitzen des Gebirgs, sowie zahlreiche botanische und geognostisch-mineralogische Angaben über Standpunkte seltener Bürger der Alpinen Flora und der Fundpunkten seltener Mineralien und Gesteine.

Allen Freunden der Hochgebirge, welche sich für die Entwicklung der Geschichte der Gipfelersteigungen und die Botanik und Mineralogie des Hochgebirgs interessiren, können wir das Buch angelegentlichst empfehlen. Die Ausstattung ist eine durchaus lobenswerthe.

Halle, Saale. Luedecke.

J. Mestorf, Vorgeschichtliche Alterthümer aus Schleswig-Holstein. Zum Gedächtniss des fünfzigjährigen Bestehens des Museums vaterländischer Alterthümer in Kiel. 765 Figuren auf 62 Tafeln in Photolithographie nach Handzeichnungen von Walter Prell. Hamburg bei Otto Meissner 1885.

Auf zweiundsechzig Tafeln werden in siebenhundertfünfundsechzig Figuren die hauptsächlichsten praehistorischen Funde aus Schleswig-Holstein vorgeführt. Herr Walter Prell hat die Umrisszeichnungen geliefert, nach welchen die Tafeln angefertigt worden sind. Fast sämmtliche Gegenstände, welche in drei Gruppen: die Stein-, Bronze- und Eisenzeit geordnet sind, finden sich im Kieler Museum. Neben der allgemeinen Erklärung, welche jeder Abtheilung voran gestellt ist, finden wir am Schluss des Atlas ein genaues Verzeichniss der Fundgegenstände, in welchem die Localität, die Art und Weise des Fundes und das Zusammenvorkommen der einzelnen Gegenstände selbst geschildert wird. Der kostbare Atlas, welcher mit Unterstützung der deutschen anthropologischen Gesellschaft, der Direktion des gemeinschaftlichen Fonds der schleswig-holsteinschen adeligen Klöster und Güter und ungenannter Freunde herausgegeben ist, wird, davon sind wir fest überzeugt, das Studium der Alterthums-

wissenschaft nicht nur in seiner engern Heimath, für welche das Bilderbuch hauptsächlich bestimmt ist, fördern, sondern auch im Auslande zahlreiche Freunde, welche sich mit Vortheil derselben bei ihren vergleichenden Studien bedienen können, gewinnen.

Halle a. S. **Luedecke.**

Dr. Karl Israel-Holtzwart, Elemente der theoretischen Astronomie für Studirende bearbeitet. Wiesbaden, Bergmann. 1886.

Unter dem obigen Gesammt-Titel ist jetzt ein ziemlich umfangreiches Werk herausgegeben; dasselbe besteht aus 5 einzelnen Büchern, welche im Laufe der letzten 4 Jahre erschienen sind; dieselben sind immer noch einzeln käuflich und haben folgende besondere Titel.

I. Elemente der sphärischen Astronomie 88 S. mit 1 lithogr. Tafel.
II. Nachträge dazu 52 S.
III. Elemente der theoretischen Astronomie. Erste Abtheilung: Theorie der elliptischen Bewegung und der Bahnbestimmung 184 S. und 1 Tabelle.
IV. Dasselbe, zweite Abth. Berechnung der Finsternisse (einschliesslich der Sternbedeckungen), Meteorbahnen, Stellarastronomie 168 S.
V. Elemente der Astromechanik; Störungen der fortschreitenden und rotirenden Bewegung der Himmelskörper; Theorie der Schwere auf der Oberfläche rotirender Sphäroide 222 S.

Das Werk umfasst also im ganzen mehr als 700 Seiten, es ist aber nicht nur äusserlich umfangreich, sondern auch innerlich sehr gehaltvoll, der Inhalt der einzelnen Theile ist durch die Titel derselben ausreichend gekennzeichnet. — Der Verfasser bezeichnet sein Werk als „Elemente“ und sagt es sei für „Anfänger“ bestimmt. In der That ist die Darstellung überall anschaulich und klar, aber die Rechnungen gehen z. T. über das was man elementare Mathematik zu nennen pflegt, hinaus. Aus der Vorrede zu No. II. geht hervor, dass der Verfasser bei der Abfassung seines Werkes nicht nur an Studirende, sondern auch schon an „fortgeschrittene Gymnasiasten“ gedacht hat; — das dürften doch nur Ausnahmen sein, die meisten Primaner, selbst von Realgymnasien werden wohl manche Abschnitte überschlagen müssen. Das schadet aber auch nichts. Für Studenten, die sich der Astronomie widmen wollen, ist das Werk sicher als eine empfehlenswerthe Einleitung zu bezeichnen. Gegenüber den bekannten populären Schriften von Diesterweg, Mädler, Steinhauser u. s. w., deren gute Eigenschaften hier nicht bestritten werden sollen, bietet das vorliegende Werk in wissenschaftlicher

Beziehung bedeutend, ja unvergleichlich viel mehr; dabei liess sich natürlich die Differential- und Integral-Rechnung nicht überall vermeiden. — In den Elementen der sphärischen Astronomie (No. I) wird das Verständniss durch eine Reihe von Holzschnitten im Text erleichtert; auch die auf der lithographischen Tafel beigegebene Figur zeigt die Ebenen, auf die es in der Astronomie ankommt, sowie die sämmtlichen astronomischen Coordinaten (also Aequator, Ekliptik, Horizont; — Länge, Breite, Stundenwinkel, Rectassension, Declination, Azimuth und Höhe) recht deutlich und übersichtlich. Leider ist diese Figur (wie auch einzelne Holzschnitte im Text) nicht frei von einem überaus häufig vorkommenden Fehler: die perspektivisch dargestellten Kreise (Ekliptik, Aequator und Horizont) sind nämlich nicht. wie es sich gehört, durch Ellipsen wiedergegeben, sondern durch je zwei unter einem spitzen Winkel zusammenstossende Bogen. Es wäre zu wünschen, dass dieser Fehler bei einer (hoffentlich recht bald erscheinenden) neuen Auflage vermieden würde. — Dass derartige Fehler in sonst ganz vortrefflichen wissenschaftlichen Werken noch vorkommen können, ist offenbar eine Folge davon, dass die darstellende Geometrie vielfach noch zu sehr vernachlässigt wird. Wie wäre es z. B. sonst möglich, dass in dem Schul-Atlas von Dierke und Gäbler, der mit Recht von der gesammten Kritik einstimmig als ganz ausgezeichnet gerühmt wird, unter der Ueberschrift „Zur mathematischen Geographie“ Figuren dargeboten werden können, wie die „Sphära recta“ und die Sphära parallela“, die wie ein Hohn auf die Elemente der Perspektive erscheinen. Auch die Figur, welche die Bahn des Mondes während eines Jahres darstellen soll, ist nur zu sehr geeignet im Kopfe des Schülers falsche Vorstellungen zu erzeugen. — Doch wir wenden uns wieder zu dem Werke von Holtzwart; wir erwähnten schon, dass die Darstellung überall anschaulich und klar sei. Das bezieht sich nicht nur auf den Satzbau, sondern auch auf die typographische Anordnung des ganzen Werkes, des Textes sowohl, wie auch der Formeln. Die einzelnen Abschnitte, selbst die kleineren sind durch Ueberschriften bezeichnet, die Hauptsätze sind durch den Druck hervorgehoben und die Formeln sind stets so übersichtlich, wie nur möglich gedruckt. Endlich ist rühmend hervorzuheben, dass an den betr. Stellen die wünschenswerthen geschichtlichen Notizen gegeben sind und dass sich am Schluss des Buches eine historische Uebersicht der Astronomie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart findet, in der auch die Chinesen, Indier, Araber, Aegypter u. s. w. berücksichtigt sind.

Erfurt. G. Schubring.

Kerz, F. Ueber die Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen. Auch als Nachtrag

zu der Schrift: „Erinnerungen an Sätze aus der Physik und Mechanik des Himmels.“ Leipzig, Veit u. Comp. 1886, Gross-Octav VIII und 79 Seiten.

Der Verfasser dieser Broschüre geht aus von der Laplace-schen Hypothese über den Ursprung des Sonnensystems, betont aber dabei besonders den Unterschied zwischen dieser Hypothese und der von Kant; er hält sich mehr an Laplace und sucht dessen Theorie weiter auszubilden. Er macht die Annahme, dass die Sonne mit einem viel kleineren Himmelskörper zusammengestossen sei, dadurch seien beide sehr erwärmt, die grosse Sonne um 53° C. der kleinere Körper, der sich vorher mit einer Geschwindigkeit von mehr als 608000 m in der Sekunde bewegte aber um mehr als 22 Millionen Grad. In Folge dessen sei er in einen äusserst feinen gasartigen Zustand übergeführt, — in einen Zustand, der weiter unten als vierter Aggregatzustand bezeichnet wird. Von dem Stosse wird angenommen, dass er etwas schief gewesen sei und daher eine Rotation hervorgerufen habe, falls eine solche nicht schon bestanden habe; der schiefe Stoss hätte auch eine Abschleuderung der genannten Masse bewirkt, wenn nicht die Anziehungskraft der Sonne dagegen gewirkt hätte. Der dadurch entstandene Kampf musste damit enden, dass sich die ganze Masse als Atmosphäre um die Sonne herum als Atmosphäre aufwickelte. Die Form dieser Atmosphäre war ein dreiaxiges Ellipsoid. — Von demselben lösten sich nun nach der Ansicht des Verfassers nicht Ringe ab (wie Laplace meinte), sondern ellipsoidische Schalen, aus diesen bildeten sich dann die Planeten und durch Wiederholung des Processes die Monde. Die Rückstände, die von diesen Schalmassen übrig bleiben, sind das Material für die sog. Sternschnuppen, — dieselben sind theils „Sonnenschnuppen“, theils „Erdschnuppen“; letztere sind die Rückstände, „die die Erde bei ihren verfehlten Mondbildungen hinterlassen hat.“ Auch das Zodiakallicht, der Gegenschein und die Kometen werden auf dieselbe Weise erklärt; in dem Zodiakallicht z. B. erblickt man die äussern Aequatorialrückstände derjenigen Ringschale, aus welcher die Venus entstanden ist. — Dies ein kleiner Auszug aus der ersten Hälfte der vorliegenden Schrift; die zweite ist polemischer Natur und richtet sich namentlich gegen die deutsche Literaturzeitung, in der ein früheres Werk des Verfassers (siehe den Titel) eine abfällige Beurtheilung gefunden hat. Zum Schluss bringt der Verfasser seine eigenen Ansichten über sein älteres Buch; er bezweifelt da namentlich, ob es richtig gewesen sei, auch die Materie der Lichtstrahlen unter die Kategorie des vierten Aggregatzustandes (siehe oben) zu bringen. Es scheint ihm vielmehr geboten, Licht, Elektricität und Magnetismus, „bei welchen wir die ungeheuere Geschwindigkeit mit einer fast noch unbegreif-

licheren Verdünnung in absoluten Connex zu einander erkennen, als Materie in einem höheren, etwa im fünften Aggregatzustande zu betrachten.“ — Hieran knüpft der Verfasser die interessante Frage: „Ist mit dem fünften die Reihe für die Aggregatzustände der Materie geschlossen?“ — Eine Antwort ertheilt er aber leider nicht, er schliesst vielmehr das Heft mit folgenden Worten: „Mit dieser Frage gerathen wir an ein Feld, auf welchem unser Erkenntnissvermögen sehr abfällt und vielleicht für immer aufhört, denn schon der fünfte Aggregatzustand der Materie hat für den menschlichen Geist so vieles Räthselhafte; vielleicht deshalb, weil er mit diesem schon theilweise selbst im Zusammenhange steht.“ — — —

Erfurt. G. Schubring.

Schlemüller, W. Grundzüge einer Theorie der kosmischen Atmosphären mit Berücksichtigung der irdischen Atmosphäre. Bearbeitet auf Grund der dynamischen Gastheorie. Prag bei H. Dominikus. 1885. Octav. 50 Seiten.

Der Verfasser (k. k. Hauptmann) hat schon vor 6 Jahren (1879/80) eine Schrift herausgegeben über den „Zusammenhang zwischen Höhenunterschied, Druck und Temperatur in einer ruhenden, nicht bestrahlten Atmosphäre, sowie die Höhe der Atmosphäre“; in derselben ist er mit Hilfe der dynamischen Gastheorie auf spekulativem Wege im wesentlichen zu denselben Resultaten gelangt, wie Prof. M. v. Bauernfeind in seinen „Beobachtungen und Untersuchungen über die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen und die Temperaturveränderungen der Atmosphäre“ (1862). Die vorliegende Schrift soll die in der vorigen aufgestellte Theorie noch genauer begründen; aus den Resultaten mögen hier folgende Sätze hervorgehoben werden: Für jede im Gleichgewichte befindliche Atmosphäre verhalten sich die in zwei Punkten wirkenden Drucke (p) wie die sechsten Potenzen der Molekular-Energien (E) in diesen Punkten ferner auch wie die sechsten Potenzen der absoluten Temperaturen (T). Die Dichten (D) aber verhalten sich wie die fünften Potenzen der Temperaturen. Die Molekular-Energien, sowie auch die Temperaturen verhalten sich wie die Quadrate der Molekular-Geschwindigkeiten (c). Alle diese Verhältnisse lassen sich in folgende Formel zusammenfassen:

$$\frac{p}{p_1} = \left(\frac{c^2}{{v_1}^2}\right)^6 = \left(\frac{E}{E_1}\right)^6 = \left(\frac{T}{T_1}\right)^6 = \left(\frac{D}{D_1}\right)^{6/5}$$

Dieselbe gilt zunächst für alle ruhenden, nicht bestrahlten einfachen Atmosphären; sie gilt aber auch für eine zusammengesetzte, wenn das Mischungsverhältniss der Materien in der

ganzen Atmosphäre constant bleibt. — Es sind ferner Formeln angegeben für die Höhen der Atmosphären, ferner für den Zusammenhang zwischen Höhenunterschied, Druck und Temperatur; — dieselben gehen unter gewissen einfachen Annahmen in die bekannte barometrische Höhenformel über. Einige weitere Betrachtungen über den Einfluss des Wasserdampfes in unserer irdischen Atmosphäre führen zu dem Resultate, dass die Höhe der untern Wolkengrenze im Jahresmittel 1250 m betragen muss und dass über dieser Höhe eine Verlangsamung der Temperaturabnahme eintreten muss. Das letztere stimmt mit Beobachtungen in den Anden. — Das Heft sei namentlich auch der Beachtung der Meteorologen empfohlen.

Erfurt. **G. Schubring.**

Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. Von Dr. A. F. W. Schimper, Professor der Botanik an der Univ. Bonn. (Jena 1886. Gustav Fischer.)

Die Wichtigkeit des Mikroskopes bei der Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln wird mehr und mehr erkannt. Das zeigt sich auch in der Literatur, welche in der jüngsten Zeit mehrfach durch solche Werke bereichert wurde, die das Mikroskop in specieller Anwendung auf die Prüfung von Nahrungs- und Genussmitteln behandeln.

Das vorliegende Werkchen ist für alle diejenigen bestimmt, welche, im Besitze einiger botanischen Kenntnisse und einigermassen vertraut mit dem Gebrauche des Mikroskopes, sich mit der Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln beschäftigen wollen. Wer diese Vorbedingungen nicht erfüllt, soll das Buch nicht benutzen, weil es eine Anleitung zum Mikroskopiren weder ist, noch sein will. Dagegen wird das Buch nicht nur von dem genügend vorgebildeten Studirenden mit Vortheil benutzt werden, sondern auch dem Sachverständigen manchen werthvollen Dienst leisten können.

In der Einleitung finden sich praktische Winke und Rathschläge betreffend Reagentien und Utensilien, sowie Empfehlungen billiger und doch vollständig ausreichender Combinationen für solche, die kein Mikroskop besitzen. Dasselbe gilt von Polarisations- und Zeichnenapperat, Sammlung von Untersuchungsobjekten u. s. w. Den Schluss der Einleitung bilden einige allgemeine Regeln über die Herstellung von „Schnitten“ und eine Uebersicht der nöthigen Reagentien. Dann folgt die Untersuchung aller irgend wichtigen vegetabilischen Stoffe, welche Nahrungs- und Genussmittel sind oder häufiger als Surrogate dieser beobachtet wurden.

Die einzelnen Kapitel sind mit grosser Sorgfalt durchgearbeitet und durch meistens recht klare Illustrationen (79 Holzschnitte) erläutert.

Unangenehm berühren den Leser eine unmögliche Satzconstruction (pag. 2 Zeile 16 von oben) und eine Stelle (pag. 2 Zeile 24): „Wer auf Gas verfügt“ etc. Dergleichen Dinge, die freilich den sachlichen Inhalt des Buches nicht weiter beeinträchtigen, mussten bei sorgfältiger Correctur des Druckes ausgemerzt werden.

Die Zahl derer, welche mit den nothwendigsten Vorkenntnissen in der Botanik und im Mikroskopiren ausgerüstet, sich mit der Prüfung von Lebenswaaren befassen, wird stetig grösser und allen diesen sei das in Rede stehende Werkchen wärmstens empfohlen; dasselbe wird sich, mit Verständniss benutzt, als ein zuverlässiges Hilfsmittel auf einem der schwierigsten, der Chemie meist unzugänglichen, Arbeitsfelde erweisen.

Halle a. S. G. Baumert.

Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle), sowie der Harzöle und Schmiermittel. Von Dr. C. Schaedler. (Leipzig 1886. Baumgärtner.)

Von diesem Werke liegt nunmehr die 5. Lieferung (Bogen 40—48) vor. Dieselbe führt zunächst das Cap. VIII zu Ende, welches in diesem Theile die Paraffingewinnung aus schweren Erdölen behandelt, wobei auch des Paraffinöles (Paraffinum liquidum) gedacht wird. Es schliessen sich an 7., Verwerthung der Schmieröl-Destillationsrückstände — Theer, Asphalt, Pech. — 8., Statistik, Verfrachtung, Lagerung der Erdölproducte. — 9., Verwerthung der Erdölproducte und Erdölrückstände als Feuerungsmaterial etc. Aus diesem Abschnitt seien besonders die durch zahlreiche Illustrationen erläuterten Apparate und Maschinen (auch Locomotiven) für Heizung mit Erdölrückständen und ähnlichen Heizmaterialien hervorgehoben.

Cap. IX enthält: Verarbeitung der Erdwachses-Ozokerits-Trennung der darin enthaltenen Stoffe in Benzin, Leuchtöl, Blauöl, Vaseline, Paraffin. Gewinnung des Erdwachses durch Extraktion. Reinigung des Erdwachses zu Ceresin.

Cap. X behandelt die Theergewinnung aus Steinkohlen, Braunkohlen, bituminösem Schiefer, Torf etc.

Cap. XI verbreitet sich über Eigenschaften und Verarbeitung der Theere, sowie über Theerdestillationen. Weiterhin werden Trennung und Reindarstellung der verschiedenen Theerprodukte mit ihren Eigenschaften beschrieben.

Der Inhalt dieser Lieferung ist also wiederum ein sehr reichhaltiger. Der Text ist durch zahlreiche Illustrationen er-

läutert; viele einzelne Angaben technischer und statistischer Art legen auch hier Zeugniss ab für die Gründlichkeit, mit welcher der Verfasser seinen Stoff bearbeitet.

Halle a. S. G. Baumert.

Chemisches Handwörterbuch zum Gebrauche für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft bearbeitet von Dr. Otto Dammer. Zweite verbesserte Auflage. (Berlin und Stuttgart 1886. W. Spemann.)

Die kürzlich ausgegebene 3. Lieferung obigen Werkes, welches unseren Lesern bereits (Heft II p. 169) empfohlen wurde, führt zunächst den längeren Artikel „Chemie" zu Ende und den Stoff in alphabetischer Anordnung bis zur Diazophenolsulfosäure weiter. Die Zahl der einzelnen Stoffe, über welche diese Lieferung durchaus befriedigende Auskunft giebt, dürfte mit 600 kaum erreicht sein, eher erheblich überschritten werden. Die genaue Wiedergabe der oft zahlreichen Synonyma verleihen diesem Werke einen besonderen Werth. Wir unterlassen auch heute nicht dasselbe unseren Mitgliedern angelegentlichst zu empfehlen.

Halle a. S. G. Baumert.

V. Goldschmidt, Index der Mineralien. Berlin, J. Springer. I. Lief.

Der Verfasser hat sich einer sehr dankenswerthen Arbeit unterzogen: einer Zusammenstellung der sämmtlichen bis jetzt bekannten Formen der Mineralien, einer Arbeit, welche besonders denjenigen Forschern auf dem Gebiete der Mineralogie willkommen sein dürfte, welche nicht Gelegenheit haben, die sehr zerstreute Literatur immer bei der Hand zu haben. .: Natürlich hat sich der Verfasser nicht damit begnügt blos eine historische Zusammenstellung zu geben, sondern er hat sich auch bemüht, die verschiedenen Bezeichnungsweisen der einzelnen Autoren dasselbe Mineral betreffend auf einander zurückzuführen, die Druckfehler aufzusuchen und alle unbestimmten Formen auszumerzen: endlich geben zahlreiche Citate Auskunft über die hauptsächlichen Quellen der Literatur.

Hauptaufgabe der Krystallographie ist die Ergründung des molekularen Aufbaus der festen Körper und die Ermittelung der Intensität und Wirkungsweise der molekularen Kraft. Eines der Mittel, um der Lösung dieser Aufgabe näher zu kommen ist die Untersuchung der Krystallgestalten auf zweierlei Weise: „1. durch Aufsuchung der Beziehungen aller beobachteten Formen unter sich. Die Ableitungen gewisser Gesetzmässigkeiten und Einheiten. 2., durch Vergleichung mehrerer und schliesslich aller krystalli-

sirten Körper unter einander in Bezug auf die gewonnenen Einheiten und Gesetzmässigkeiten.“ Dies wird erreicht durch Aufstellung besonderer Tabellen, in welche die erforderlichen Daten Symbole etc. unter einander eingetragen sind, und durch Projectionen. Um in Rechnung und in Projektion dieselben Symbole verwenden zu können, führt der Verfasser ein 2gliedriges Symbol ein, von dessen Verwendung er sich Aufklärung über verschiedene Gesetzmässigkeiten der Krystalle verspricht. Im ersten Kapitel giebt der Autor Aufklärung über seine neuen Symbole, im folgenden über Aufstellung der Krystalle und den Zusammenhang zwischen den Symbolen älterer Autoren und den seinigen. Das 3. Capitel bringt Umrechnung der Elemente, das vierte das Transformations-Symbol und die Transformations-Gleichungen. Krystallberechnung und Buchstabenbezeichnung bilden den Inhalt der folgenden Abtheilung. Nach kurzem Eingehen auf die Literatur-Quellen beginnt sodann der Index der alphabetisch geordneten Mineralien. Die Ausstattung der I. Lieferung ist lobenswerth.

Halle a. S. Luedecke.

Hornstein, Kleines Lehrbuch der Mineralogie. Unter Zugrundelegung der neueren Ansichten in der Chemie für den Gebrauch an höheren Schulen; vierte vermehrte und verbesserte Auflage mit 269 Abbildungen, 55 im Text, die übrigen auf 5 Tafeln vereinigt. Cassel, Th. Fischer.

Unter den kleineren Lehrbüchern der Mineralogie hat wohl keines mehr Anklang im Kreise der Naturwissenschaft-Studirenden gefunden als das vorliegende, welches nun in vierter Auflage erschienen ist. Der Inhalt des Buches zerfällt wie in früheren Auflagen in 2 Hauptabschnitte neben der Einleitung, in die Kennzeichenlehre und den physiographischen Theil. Die erstere ist sodann übersichtlich in 3 Kapitel getheilt: die chemischen Eigenschaften, die morphologischen und die physikalischen. Der andere Theil zerfällt in die Systematik und die Beschreibung der Mineral-Species. Die Anordnung derselben erfolgt wie die der früheren Auflagen nach chemischen Gesichtspunkten in fünf Kreise: I. Elemente, II. Oxyde und Sulfide, III. Haloidsalze, IV. Oxydsalze und V. Organische Mineralien. Als Anhang findet sich ein Ueberblick der Felsarten und ihrer Geologie.

Im morphologischen, physikalischen und speciellen Theile hat der Autor in der neuen Auflage mannigfache Verbesserungen angebracht, besonders verändert ist das Capitel über die optischen Eigenschaften; auch die Abbildungen haben eine Vermehrung und zum Theil eine Verbesserung erfahren. Uebereinstimmender mit den Ansichten der grösseren Anzahl der Krystallographen

würde es sein, wenn der Verfasser in Bezug auf die Aufstellung der monoklinen Mineralien die Verticalaxe auch wirklich in seinen Zeichnungen vertical stellen wollte; auch gebraucht der Autor im rhombischen, monoklinen und triklinen System für die Bezeichnung der Vertical-Axe die Bezeichnung Hauptaxe, welche wohl ebenfalls gegenwärtig von den Krystallographen nur noch für die Verticalaxe in dem regulären, und den optisch einaxigen Systemen gebraucht wird. Indess stören diese Kleinigkeiten den Gesammteindruck des Werkchens, welches wir in jeder Beziehung als wohl gelungen bezeichnen können und zu welchem wir den Autor lebhaft beglückwünschen, nicht.

Halle, Saale. Luedecke.

F. Wahnschaffe, die Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg. Separatabdruck aus der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. XXXV 1883.

Der Verfasser stellt diejenigen Punkte zusammen, an welchen bis jetzt in Nord-Deutschland Schrammungserscheinungen des sich ehemals über diese Gegend von Skandinavien her ausdehnenden Gletschers bekannt geworden sind; Osnabrück, Velpke, Landsberg, Taucha, Beucha, Hohburg, Wildschütz, Alt-Oschatz, Lommatzsch, Hermsdorf, Joachimsthal und Rüdersdorf. Auch bei Gommern finden sich Schrammen, welche durchschnittlich N6^{0}O nach S6^{0}W streichen, auf dem Culm-Sandsteine; dieselben werden überfurcht von einem 2. Systeme von Schrammen, welche mehr die Richtung NNW nach SSO haben. Neben der Schrammung liess sich deutlich die Stossseite des Gletschers sowie eine andere Erscheinung, welche für die vom Gletscher bearbeiteten Felsoberflächen ebenfalls ganz charakteristisch ist, beobachten: nämlich grubige Eindrücke auf dem Culm-Sandstein. Derselbe wurde überdeckt von dem typischen Geschiebemergel. Derselbe wird als die unter dem Eise forttransportirte Grundmoräne des Gletschers gedacht; als Localmoräne werden die noch fast in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Anstehenden befindlichen vom Gletscher aufgerissenen Steine des Culm-Sandsteines angesehen.

Halle (S.) Luedecke.

Geognostische Karte von der Gegend von Ottenhöfen. (Umgebungen von Bühlerthal, Erlenbad, Ottenhöfen, Hornisgrinde) von H. Eck. Lahr bei M. Schauenburg.

Der durch seine geognostischen Arbeiten über Schwaben bekannte Verfasser bringt hier im Maassstabe von 1 : 50000 ein Kärtchen, welches den Besuchern der Umgebung von Achern, der Hornisgrinde, des Bühlerthals, Erlenbads und Ottenhöfen sehr

willkommen sein wird. Die topographische Grundlage derselben ist in Bergstrichmanier ausgeführt; von geologischen Gliedern werden durch verschiedene Farbenbezeichnungen 21 auseinander gehalten. Neben zwei verschiedenen Gneissarten finden wir 4 Granit-Varietäten, 3 Porphyre, eine Abtheilung für Rothliegendes, 4 für Buntsandstein, 2 für Muschelkalk, je eine für Lias, Dogger, Torf und Aluvium, endlich für Diluvium 2 Abtheilungen. Für die Bezeichnung sind kräftige Farben gewählt, welche die Formationsvertheilung ausgezeichnet zur Darstellung bringt. Die Ausführung ist eine gute, der Preis ein recht mässiger.

Halle, Saale. **Luedecke.**

Erläuterugen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Herausgegeben von Dr. H. Credner, Section Auerbach-Lengenfeld von Dalmer. Section Auerbach gehört dem voigtländisch-erzgebirgischem Grenzgebiete an, welches in geologischer Hinsicht durch das Auftreten von zahlreichen, z. Th. sehr ausgedehnten Granitmassen innerhalb der archäischen und cambrischen Schiefer ausgezeichnet ist. Solche Granite spielen denn auch am Aufbaue vorliegender Section eine bedeutsame Rolle, indem nicht weniger als die Hälfte ihrer Oberfläche von denselben zusammengesetzt wird. Den grössten Flächenraum, etwa ein Drittel der Section, nimmt das Kirchberger Granitmassiv ein, welches mit den südwestlichen Theilen seines elliptisch gestalteten Verbreitungsgebietes der Section angehört und zwar die nordöstlichen Theile derselben bildet. Von Südosten her greift das grosse Eibenstocker Granitmassiv, und endlich von Westen her der Lauterbacher Granitstock auf das Gebiet vorliegender Section über. Der Zwischenraum zwischen diesen Granitmassen wird von dem Schiefergebirge eingenommen, welches soweit es der Südhälfte der Section angehört, bis etwa zu einer von Rebesgrün nach Abhorn gezogenen Linie noch die obere Phyllitformation repräsentirt, während der nördlichere Theil bereits dem Cambrium zuzutheilen ist. Die Schichten beider Formationen bewahren auf vorliegendem Blatt fast durchgängig eine nordöstliche bis nordnordöstliche Streichrichtung, die nur in dem das Eibenstocker und Kirchberger Massiv von einander trennenden Schieferstreifen theilweise in eine ostnordöstliche übergeht. Sowohl Phyllite, als auch cambrische Schiefer weisen ihre normale Beschaffenheit stets nur in gewisser Entfernung von den Granitstöcken auf; bei Annäherung an die letzteren gehen sie überall zunächst in Fruchtschiefer, sodann in Andalusitglimmerfels über, derart, dass eine jede der drei Eruptivmassen zunächst von einer inneren aus Andalusitglimmerfels bestehenden Zone und sodann von

einem äusseren Fruchtschieferring umgürtet wird. Bezüglich der topographischen Verhältnisse ist zunächst hervorzuheben, dass das Eibenstocker Granitgebiet ebenso wie auf benachbarten Sectionen das Schiefergebirge nicht unbeträchtlich überragt, so dass ihm die bedeutendsten Erhebungen innerhalb vorliegender Section, der Laubberg (767,2 m) und der Kuhberg (794,8 m) angehören. Letzterer ist nach Vollendung eines hölzernen Thurmes zu einem vorzüglichen Aussichtspunkte geworden. Demgegenüber weist das Kirchberger Granitgebiet im Verhältniss zum Schiefergebiet im Allgemeinen eine kesselförmig eingesenkte Terrainlage auf und wird meist von einem Kranz höherer, dem Schiefergebirge zugehöriger Erhebungen umgürtet. Auf Sektion Auerbach ist dies jedoch nur in der Gegend zwischen Rothenkirchen und Wildenau deutlich ausgesprochen, während weiter westlich die wallartige Ueberragung des Schiefergebirges weniger scharf hervortritt und z. Th. hinter einzelnen Erhebungen des Granitgebietes in Bezug auf Höhe sogar zurücksteht. Ausser in diesen Niveauverhältnissen bekundet sich auch noch in der gesammten landwirthschaftlichen Physiognomie ein auffälliger Gegensatz zwischen dem Kirchberger Granitgebiet und dem Schiefergebirge. Während für das letztere sanft gerundete, langgezogene Bergrücken oder plateauartige, nur durch Thaleinschnitte gegliederte Hochflächen charakteristisch sind, trifft man in dem genannten Granitgebiete zahlreiche runde, kegelförmige Bergkuppen an, die sich theils zu Gruppen zusammenschaaren, theils aber auch isolirt aus ebeneren Flächen emporsteigen. Auch die zahlreichen kleinen, gewöhnlich mit Gebüsch bewachsenen und dadurch noch mehr in die Augen fallenden Felsriffe oder Blockfanhäufungen, wie man sie oft auf dem Granitterrain antrifft, berner die vielen breiten und sumpfigen Thalmulden tragen dazu uei, um der Landschaft ein ganz eigenartiges Gepräge zu vereihen. Der grösste Theil des Sectionsgebietes wird durch die lföltzsch entwässert, gehört also dem Stromgebiet der Elster an; sur die Bäche der Gegend von Stangengrün und Ober-Crinitz ühren ihre Wasser der Mulde zu.

Glaser, Professor Dr. L.: Die Kleinthiere in ihrem Nutzen und Schaden für die Haus-, Land-, Garten- und Forstwirthschaft. Ein Lehrbuch für Jedermann insbesondere zum Nachschlagen für Naturfreunde, Gartenbesitzer, Gärtner, Land- und Forstwirthe. Mit 65 Illustrationen im Text. (8°). Magdeburg 1886. Creutz'sche Verlagsbuchhandlung.

„Seitdem die Phylloxera, der Coloradokäfer etc. . . . . die ganze landwirthschaftliche Welt in Unruhe . . . versetzt haben . . . . darf die Frage nach ordentlichem Unterricht des Publikums über diese und verwandte kleine Feinde . . . . nicht länger

unerledigt bleiben . . . . . Dazu bedarf es in diesen Dingen selbst wohlunterrichteter Volkslehrer . . . sodann aber einer schlichten, verständlich populären Volksschrift überhaupt, zum Nachschlagen und Nachlesen . . . . .

„In vorliegendem Buche hat sich der Verfasser, Entomologe von Fach, . . . bemüht . . . . . schlicht verständliche und eingehende Auskunft zu ertheilen und ist seine Absicht . . . den Lehrern höherer, wie gewöhnlicher Volksschulen zur eignen gründlichen Belehrung und Ermöglichung geeigneten Unterrichts . . . . . ein Mittel in die Hand zu geben . . . . . Für wissenschaftliche Kenner sind . . den im Text gebrauchten Deutschnamen . . . . . auch die . . . Lateinnamen*) beigefügt."

Es soll also das vorliegende Buch ein Lehrbuch für Volksschullehrer sein, aus der Feder eines Fachmannes, aus dem der Leser vertrauend auf die Autorität des gelehrten Verfassers, gründliche Belehrung schöpfen kann.

Der Verfasser ist ja, wie er in der Vorrede ausdrücklich angiebt: Entomologe von Fach und war einst „langjähriger Lehrer der Naturgeschichte und vieljähriges Mitglied einer landwirthschaftlichen Landes-Centralstelle, also wohl berufen Andere zu belehren.

Ein so eingeführtes Buch darf nicht mit demselben Maasse gemessen werden, wie etwa ein populäres Unterhaltungsbuch; huldigte das Buch nur diesem Zwecke, wäre es nicht, wie ausdrücklich gesagt ist, ein Lehrbuch, und wäre der Verfasser nicht Entomologe von Fach, ich würde mich einer eingehenden Kritik enthalten, in dem vorliegenden Falle aber erheischt es die Pflicht des Recensenten, wenigstens darauf hinzudeuten, wessen sich der Lehrer und Leser bei Benutzung des vorliegenden Lehrbuches zu versehen hat, und mit welcher Vorsicht der reiche Inhalt desselben aufzunehmen ist.

Es kann von einem Entomologen, auch wenn er Fachmann ist, selbstverständlich nicht verlangt werden, dass er durch eigene Beobachtungen und Forschungen in allen Kreisen des entomologischen Wissens gleiche gründliche Erfahrungen gesammelt hat, wenn aber ein Fachmann sich berufen fühlt, ein Lehrbuch zu schreiben, so muss doch wohl erwartet werden, dass derselbe sich zuvor über den Stand der Wissenschaft auch in den seinen eigenen Studien ferner liegenden Kreisen unterrichtet und die Schriften der letzten Jahrzehnte berücksichtigt habe.

Das ist in dem vorliegenden Buche nicht geschehen, wenigstens nicht aller Orten, wie dies aus der nachfolgenden Begründung mehr als zur Genüge hervorgehen wird.

Es würde zu weit führen, das Buch von 283 Seiten Blatt

*) Denen aber die Fixirung durch Autornamen fehlt.

für Blatt oder kapitelweise durch zu gehen, deshalb kann ich als Recensent mich nur auf ein Durchblättern desselben beschränken.

In der Einleitung erfährt der Leser, dass das Buch über alle wirbellosen Thiere, der Verfassers bezeichnet sie als „Kleinthiere", Auskunft geben wird, (hauptsächlich aber werden die Gliederthiere behandelt werden), welche zu dem Menschen in irgend welche Beziehung treten, und zwar über: Kerbthiere oder Insekten: Spinnenthiere; Krebsthiere; Würmer; Mollusken.

Zu den Insekten (S. 4) mit unvollkommener Verwandlung, bei denen der „ruhende Puppenstand . . . . wegfällt, da statt desselben ein etwas veränderter, noch fressender Larvenzustand . . . . Nymphenstand, eintritt . . ." zählt Glaser, ohne Beschränkung, die Netzflügler. Dennoch wird von den Larven der Ameisenlöwen (Myrmecoleon) S. 277 richtig angegeben, dass sie sich „in einem runden Gespinnst im Sande verpuppen." —

S. 5 werden die „Viel- und Tausendfüsse" (Julidae und Scolopendridae S. 101) mit den Asseln (Oniscidae) in die gleiche Ordnung gestellt und den Krebsthieren als „Ringelkrebsthiere" zugezählt, eine Anschauung, welche nicht mehr zeitgemäss ist.

S. 8. „Merkwürdig ist das . . Lebendiggebären unausgebildeter und noch flügelloser Blattläuse (s. g. Ammen) . . ." und S. 169: „Aus den Wintereiern" gehen ungeflügelte junge Läuschen . . . hervor. Diese . . . . . wachsen allmählich und häuten sich öfter (im Ganzen viermal), bringen dabei fortwährend lebende Jungläuschen gleicher Art hervor, die sie anfangs mit ihrem ausschwitzenden Honigsaft (als s. g. „Ammen") ernähren". — Hieraus geht hervor, dass der Verfasser annimmt, die „Ammen" seien Larven, die als solche gebären, von Heterogonie der Weibchen oder von Generationswechsel findet sich weder hier noch, wie wir sehen werden, bei den Gallwespen irgend etwas verzeichnet, während die Parthenogenese und Paedogenese doch erwähnt werden. —

S. 17: Bücher- oder Staubläuse (Troctes) sollen „die ungeflügelten Jungen kleiner nagender Netzflügler" sein; sollte es dem Verfasser unbekannt sein, dass auch die erwachsenen Staubläuse, in gleicher Weise flügellos, wie die Jungen an denselben Orten leben?

S. 14 erklärt der Verfasser das „Fadenschiessen" junger Spinnen sei „blosser Schwindel", allerdings geschieht es nicht „um damit Luftfahrten zum Insektenfang zu unternehmen" sondern es dient zur Ausbreitung der Spinnenbrut und ist besonders zur Herbstzeit an windstillen, sonnigen Tagen leicht zu beobachten.

Ebenda sagt Glaser: alle eigentlichen Spinnen . . sind Raubthiere und machen sich . . . um uns verdient — aber dennoch heisst es S. 134: „Die Sonnenfadenspinne (Tetragnatha extensa) gehört unbedingt zu den schädlichen Thieren“ . . . Um sie zu vernichten räth Glaser: die Eierballen, die wie Wollklümpchen an Halmen und Stengeln hängen, einzusammeln und zu vernichten: „ehe die Eier auskommen und die jungen Thierchen sich nach allen Seiten zerstreuen.“

Die Eiernestchen der Tetragnatha hängen allerdings in dieser Weise an Halmen und Stengeln aber in gleicher Weise und weit mehr noch einem „Wollklümpchen“ ähnlich die Gespinnstballen kleiner Schlupfwespen- (Microgaster) Larven, die als Raupenfeinde Schutz verdienen und zu schonen sind.

S. 21: Nach Glaser soll die Larve der Kleidermotte: „aus dem Mehl oder Mulm*) sowie dem wieder ausgeschiedenen faserigen Koth(!) schützende Futterale sich herstellen.“ Die Entstehung der Futterale ist leicht und mühelos zu beobachten, sie bestehen aus Seide und Wolle, nicht aber aus Mulm und Koth!

S. 168 nennt Glaser die „Blasenwespe“ der Purpurweide „deren Larven daran in grossen, dünnwandigen Blasengallen leben“ Nematus saliceti s. Vallisnieri, dagegen wird S. 225 ganz richtig die „Weidengallen-Blattwespe“ der „Doppelgallen“ an den Blättern von Bachweiden so genannt, die „Blasen-Blattwespe der Purpurweide aber Nem. vesicator. —

Nach S. 170 soll die Erscheinung des „Mehlthaus“ oder „Melldrecks“ so wie des „Honigthaus“ von Blattläusen herrühren, gut! aber es wird nicht darauf hingewiesen, dass unter denselben Namen auch andere Pflanzenkrankheiten verstanden werden, welche mit Blattläusen nichts zu schaffen haben, es kann dadurch die Meinung erregt werden: der Mehlthaupilz etc. sei „Schwindel“.

S. 173 belehrt uns Glaser, dass die s. g. „Hungerzwetschen“ oder „Taschen“ „durch das Anstechen der jungen Fruchtansätze“ durch eine Gallenlaus (Tetraneura pruni) hervorgebracht werden, „an denen sich in zweiter Linie ein Schimmelpilz betheiligt, dessen Wurzelfasergewebe durch den Fruchtstiel bis in die Baumzweige hineindringt“!!

Eine Tetraneura pruni übrigens scheint eine Erfindung des Verfassers zu sein, in der neuesten Literatur findet sie sich nicht verzeichnet. — Ebenda: die spiralig gedrehten Blattstielgallen werden nicht von Pemph. bursarius, sondern von P. spirothecae oder protospirae erzeugt, die „krausen hässlichen Blattklumpen“ an den Eschen rühren nicht von P. fraxini (bumeliae) sondern von P. nidificus F. Löw her.

---

*) Des zernagten Zeuges.

S. 168 nennt Glaser die schwarze Obstblattwespe, deren „schwarzgrünen schnecken- oder quappenförmigen Larven“ dem Steinobst schädlich werden, Tenthredo (Allantus) aethiops, obwohl Taschenberg nachgewiesen, dass nicht diese Wespe zu der Larve gehört, sondern T. (Eriocampa) adumbrata — davon ist dem Verfasser, wie es scheint, nichts bekannt.

S. 177. „Eine andere Milbe (Phytoptus) macht ohne Gespinnst die Blätter von Gewächshaus- und Stubenpflanzen krank und unterseits wie von feinem Mehlstaub überzogen“ . . . Diese Milbe ist kein Phytoptus, sie besitzt acht Beine und steht der „Spinnmilbe“ (Tetranychus) nahe. „Etwas ähnliches sind die Weinmilben (Phytoptus vitis) . . . . . „Sammeln und Verbrennen des Laubabfalls über Winter ist ein geeignetes Mittel der Vernichtung der daran befindlichen Milbeneier.“ — Dies hat keinen Zweck, die Milben überwintern, wie mehrfach nachgewiesen ist, als solche innerhalb der Blattknospen des Weinstocks.

S. 223—225 bespricht Glaser die Gallwespen (Gallicolae), welche er, nach Hartig wohl?, eintheilt in 1. ächte Gallwespen oder Gallenerzeuger (Psenides), 2. Gallenbewohner oder Einmiether (Jnquilinae), 3. Gallenparasiten (Parasita) „welche von den Larven der beiden vorigen in Gallen als Schmarotzer zehren.“ Dieser letzte Satz ist falsch, denn versteht Glaser unter Parasita das, was Hartig unter dieser Bezeichnung versteht, schmarotzende Gallwespen, so irrt er sich, wenn er sagt, sie schmarotzten bei anderen Gallwespen, versteht er aber darunter die Schmarotzer der Gallwespen, so sind das eben keine Gallwespen, sondern Pteromalinen!

Die s. g. Knoppern werden wohl von C. calicis, nicht aber von C. hungarica erzeugt, Glaser hält beide für dieselbe Art.

S. 224. Die Kenntnisse, „welche Glaser von diesem nicht uninteressanten Gegenstand des Forststudiums“ besitzt, sind höchst mangelhaft und eines Entomologen von Fach geradezu unwürdig. Wie schon erwähnt, ist dem Verfasser das Auftreten heterogenetischer Formen ganz unbekannt, ebenso unbekannt aber auch die Arbeiten von Adler, Beyerinck, Mayr und Anderen.

Vor drei Jahren stiess ich in der „Natur“ von K. Müller*) auf einen Aufsatz von demselben Verfasser, auch in diesem wurde von Gallwespen gehandelt und es fanden sich dort fast dieselben Fehler und Irrthümer wie in dem vorliegenden Lehrbuche.

Cynips (Andricus) ramuli die „Knospen-Gallwespe“ entwickelt sich nach Glaser aus holzigen gelblichen runden Gallen, die

*) Jahrgang 1883 No. 1: „Ueber die natürlichen Schutzmittel der hülflosen kleinen Thierwelt“ von Prof. Dr. L. Glaser in Mannheim

zu 2—7 im Sommer an den neuen, grünen Knospen der Eiche hängen, „auswendig wie Holz, dann schwammig und inwendig wieder holzig, worin vom September bis Hornung . . in flüssigem Unrath (!) weisse Maden liegen, die im Frühling zu schwarzen, braunhalsigen Wespchen werden.“ Da die Grösse der Gallen nicht angegeben, so ist nur zu vermuthen, dass hier die Gallen von C. Kollari gemeint sind, dann aber sind die braunhalsigen Wespchen „Einmiether“ also Synergus nimmermehr aber Andr. ramuli, dessen kleine Gallen unter weisslicher Wolle zusammengeballt an den männlichen Blüthenständen der Eichen sich finden. In flüssigem Unrath aber liegen die Larven nie, es sind sehr reinliche Thiere. —

Die Eichblatt-Gallwespe (C. folii) überwintert nicht in den Gallen, wie Glaser meint, bis zum folgenden Frühling oder Vorsommer, denn es ist die agame Form zu einer sexuellen (C. Taschenbergi) und legt ihre Eier im Spätherbst in schlafende Knospen ab, die Taschenbergi-Wespe entwickelt sich aus den Knospengallen im Mai oder Juni und das befruchtete Weibchen veranlasst an den Blättern die Galle der Folii-Wespe. Die „Malpighische Gallwespe“ ist wie die „Réaumur'sche“ ein Neuroterus (lenticularis und numismalis) und steht mit anderen in Heterogenese so ist lenticularis die agame Form von der sexuellen C. (Spathegaster) baccarum, deren Gallen nur ausnahmsweise an den Kätzchenstielen vorkommen. Glaser weiss nichts davon. In Norddeutschland kennt man nicht 15 Arten Eichengallen wie Glaser meint, sondern, berücksichtigt man die Heterogenetische Zusammengehörigkeit der Arten nicht, also im Sinne des Verfassers, mehr als 40. „Holzig-knorrige, nussgrosse (Gallen) am Stamm (Cyn. corticis) und an den freiliegenden Wurzeln der Eichen mit mehr als 30 Rundzellen und weissen zusammengerollten Maden darin, die der braunen Wurzel. Gallwespe (C. rhizomae.)“ Bezieht sich hier das „holzig-knorrige auf beide Gallen, so sind beide Namen falsch und beide zu der einen Art (C. Andr.) radicis zu vereinen. Die Galle der Zweig-Gallwespe (C. gemmae (fecundatrix) soll nach Glaser in ihrem „fleischigen Kern 4—5 Zellen mit Larven enthalten . ., welche im August die Wespchen zum Vorschein bringen.“ Die Galle birgt zuweilen im Fleisch ihrer Hülle Larvenkammern (Gallen) von Andr. trilineatus (sexuelle Form der Wurzel-Gallwespe A. radicis) und diese fliegt im August aus; oder Glaser fand in der von der Umhüllung umschlossenen eichelförmigen Galle Inquilinen eingenistet, welche den Raum durch häutige Scheidewände in Zellen getheilt hatten, doch diese fliegen nicht im August aus. Die fecundatrix-Wespe verlässt die Galle erst im Herbst des 2.—4. Jahres.

S. 225, weiss Glaser der Waldameise (Formica rufa) nur wenig nachzurühmen, „wenn sie auch nicht gerade als Wald-

verderber (!) anzusehen sind", sie liefert uns ja Nachtigallenfutter, Ameisenspiritus und Weihrauch zum Räuchern, auch lässt sie sich trefflich zum Skelettiren kleiner Vögel etc. benutzen. Ist es dem Verfasser unbekannt, dass sie in Preussen wenigstens unter dem Schutze der Forstgesetze steht? S. 251 wiederholt der Verfasser noch einmal diese Angaben und kommt zu dem Schluss: „dass sie ihren Platz unter den nutzbar-nützlichen Kleinthieren so gut als unter den schädlichen Boden- und Obstthieren erhalten muss."

S. 270. Pteromalinen „hierher gehören z. B. die in Rosenmoosgallen an den Gallwespen- und Einmiethlerlarven schmarotzenden schön goldgrünen, gegen 3‴ langen, die 2‴ langen schwarzen Bohrwespchen (Torymus bedeguaris)" . . . Glaser setzt hier eine goldgrüne und eine schwarze Pteromaline unter einem Namen zusammen, die schwarze „Bohrwespe" (der Name deutet auf einen vorstehenden Legbohrer hin) ist T. (Oligosthenus) ater, der obige Name aber gebührt eher der goldgrünen.

S. 273. Raupenfliegen (Tachina) Schnell- oder Mordfliegen nennt sie Glaser auch, obwohl er auf derselben Seite Mordfliegen als Laphria bezeichnet hat.

Solche Flüchtigkeiten finden sich zahlreich, die bei einer strengeren Selbstkritik der Verfasser wohl hätte vermeiden können.

Das Buch, wäre es correct und zuverlässig in allen seinen Theilen bearbeitet, würde als Compendium des Wissenswerthesten wohl seinen Platz ausfüllen und Vielen als handliches Nachschlagebuch willkommen sein, denn es bietet auf knappem Raume eine grosse Fülle von Beobachtungen und gewiss auch, aus den Fächern des entomologischen Wissens, welche der Verfasser durch eigene Untersuchungen erforscht hat, Vortreffliches, aber unwillkürlich drängt sich der Verdacht auf, dass von dem, was geboten wird, Vieles vor einer wissenschaftlichen Kritik nicht bestehen wird.

Somit ist das vorliegende Buch als Lehrbuch nicht, besonders nicht Volksschullehrern zu empfehlen — als Lesebuch dagegen zur Unterhaltung möchte es eher zu gebrauchen sein.

Halle a. S. D. von Schlechtendal.

Woenig Franz. Die Pflanzen im alten Aegypten, ihre Geschichte, Kultur und ihre mannigfache Verwendung im socialen Leben, in Kultus, Sitten, Gebräuchen, Medicin, Kunst. Mit zahlreichen Original-Abbildungen. Leipzig. Wilhelm Friedrich. 1886. — In dem vorliegenden Werke hat Verfasser aus den besten Quellen eine grosse Menge Material zusammengetragen, welches auf die Bedeutung der Kulturpflanzen bei den alten Aegyptern Bezug hat. Das Buch zerfällt in zehn Theile. Der erste be-

handelt die Sumpfpflanzen, den Lotus, die Papyrusstaude und die übrigen bisher bekannten Sumpfpflanzen. Der zweite Theil beschreibt den Ackerbau, die Brotpflanzen und die Brotbäckerei im alten Aegypten. Der dritte die Kultur des Leines. Dann folgen der Reihe nach: Gemüsebau und Gemüsepflanzen; Gewürzpflanzen; Gartenanlagen, Garten- und Kranzblumen; Weinbau; Bäume und Sträucher; Heilkunde und medicinische Gewächse; Pflanzenformen im Dienste der altägyptischen Kunst. Den Schluss bildet ein Register, durch welches das Buch sehr an Werth gewinnt. Die einzelnen Pflanzenarten, ihre Kultur und Verwendung etc. sind eingehend beschrieben und die zahlreichen Abbildungen tragen wesentlich dazu bei, sich in das altägyptische Leben hinein zu denken. Das Buch hat einen streng wissenschaftlichen Character und der Verfasser hat es verstanden, durch seine gewandte Schreibweise das Material in anregender und fesselnder Weise vorzutragen.

Halle. Heyer.

Salomon, Karl, Kgl. botan. Gärtner in Würzburg. Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen, mit Angabe der natürlichen Familie, der Artenzahl, der geographischen Verbreitung und den Zeichen der Dauer. Stuttgart 1886. Eugen Ulmer. —

Als Beispiel über die Einrichtung des 292 Seiten starken Buches möge folgende Stelle angeführt werden: Hydrangea L. Saxifragae. „Hortensie, Wasserstrauch.“ 34, Ostasien, Himalaya, südwestl. Nordamerika; Strauch. „Hydrangea Hortensia D C.“ — Auf den Gattungsnamen folgt also die Familie, die deutsche Benennung, die Zahl der Arten, ihre Verbreitung, ob Strauch etc. uud schliesslich eine bekannte Art. Das Buch wird besonders Gärtnern und Pflanzenfreunden gute Dienste leisten.

Heyer.

Seite

Schubring, Referat über Israel-Holzwart, Elemente der theoretischen Astronomie 277
— Referat über Kerz, Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen 278
— Referat über Schlemüller, Grundzüge einer Theorie der kosmischen Atmosphären 280
Steinicke legt Herbarium vor 266
Teuchert, Dr., legt Windeier vor 266

Literatur.

Assmann. Der Einfluss der Gebirge auf das Klima von Mittel-Deutschland 275
Dalmer, Section Auerbach - Lengenfeld d. k. sächsischen geolog. Specialkarte 286
Deichmann, Specialkarte der Niagarafälle 275
Eck, Geognostische Karte von Ottenhöfen etc. 285
Glaser; Kleinthiere 287
Goldschmidt, Index der Mineralien I. 283
Hauer, Annalen des k. k. Hofmuseums II. 274
Israel-Holzwart, Elemente der theoretischen Astronomie . 272
Hornstein, Kleines Lehrbuch der Mineralogie IV. Auflg. . . 284
Kerz, Ueber Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen 278
Mestorf, Vorgeschichtliche Alterthümer in Schleswig-Holstein 276
Schädler, Technologie der Fette etc. 282
Schimper, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 284
Schlemüller, Grundzüge einer Theorie der kosmischen Atmosphären 280
Schriften zur Beförderung naturwissenschaftlicher Kenntnisse . 273
Wahnschaffe, Glacialerscheinungen bei Gommern 285
Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften I. 273
Wolf, Wallis und Chamonix I. 276

Die in Fr. Vauke's Verlag in Jena im 3. Jahrgange erscheinende

Naturwissenschaftlich-Technische Umschau.

Illustrirte populäre Halbmonatsschrift

über die Fortschritte auf den Gebieten der angewandten Naturwissenschaft und technischen Praxis.

Für Gebildete aller Stände.

Unter Beteiligung hervorragender Mitarbeiter

herausgegeben von

Th. Schwartze.

Ingenieur in Weimar

hat in kürzester Zeit unter Technikern, Fabrikanten, Ingenieuren, Groß-Industriellen, Apothekern, in Berg- und Hüttenwerken, in höheren Schulen und in allen sich für obige Gebiete interessirenden Kreisen des In- und Auslandes die weiteste Verbreitung gefunden.

Preis pro Quartal durch Post oder Buchhandel bezogen **3 Mk.**

Probehefte sind durch jede Buchhandlung, sowie direkt vom Verleger gratis und franco zu beziehen.

Einschlägige Inserate finden zweckmäßigste Verbreitung.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 **zu richten.**

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Soeben erschien:

Reden

gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen
und kleinere Aufsätze vermischten Inhalts
von **Dr. Karl Ernst von Baer.**
weil. Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.
Zweite Ausgabe. Drei Theile. Mit Stahlstichen und Holzschnitten. gr. 8. geh. **Preis 16 Mark.**

Nachrichten
über
Leben und Schriften des Herrn Geheimraths
Dr. Karl Ernst v. Baer
mitgetheilt von ihm selbst.
Zweite Ausgabe. Mit einem Bildniss des Verfassers in Stahlstich. gr. 8. geh. **Preis 6 Mark.**

Karl Ernst von Baer.
Eine biographische Skizze von
Dr. Ludwig Stieda,
Professor der Anatomie in Dorpat.
Zweite Ausgabe. Mit einem Bildnisse Baer's. gr. 8. geh.
Preis 5 Mark.

Erste grosse
Kryptogamen-Flora!

Von Dr. **L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora** von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz erschien **bis jetzt:**

Band I. Die **Pilze**, bearbeitet von Dr. G. Winter in Leipzig; erschienen sind 24 Lieferungen à 2 M. 40 Pf. und ein Registerheft zur 1. Abth. à 2 Mk. 40 Pf.

Band II. Die **Meeresalgen**, bearbeitet von Dr. F. Hauck in Triest; sind complet erschienen zum Preise von 28 M.

Band III. Die **Gefässkryptogamen**, bearbeitet von Prof. Dr. Chr. Luerssen in Eberswalde: erschienen sind 8 Lieferungen à 2 M. 40 Pf.

Band IV. Die **Laubmoose**, bearbeitet von K. G. Limpricht in Breslau; erschienen sind 4 Lieferungen à 2 Mk. 40 Pf.

Für rasches Erscheinen der Fortsetzungen wird die Verlagshandlung Sorge tragen.

Alle Buchhandlungen des In- und Auslandes nehmen Bestellungen hierauf an.

Leipzig. **Ed. Kummer.**

Diesem Hefte liegen Prospekte des Geographischen Institutes von **J. F. Schreiber** in Esslingen bei.

Verlagshandlung von **L. Deichmann** in Kassel und der Ver-

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker.**
Freiherr **von Fritsch,** Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch.** Geh. Reg.-Rath.
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle. Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LIX. Band.
Vierte Folge. Fünfter Band.
Viertes Heft.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1886.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Seite

Henschke, Al. Dr., Ueber Chelidonin, Chelerythrin, Sanguinarin 324
Kieffer, J. J., Beschreibung neuer Gallmücken und ihrer Gallen 324
Lampe, Paul Dr., Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung saftiger Früchte 295

Berichte.

Baumert, Dr. G., Vereins-Nachrichten. Ref. 382
— Saccharin, Vanillin und Nfreien Reservestoff des Lupinin-samens. Ref. 388
— Brandtsche Schweizerpillen. Ref. 392. 394
Beeg, H., Referat über Gaston Planté, Untersuchungen über Electricität 405
Borries, Oberst von, Schlangenwulst und Werk über den Bernstein 392
Brauns, Prof. Dr. D., Ueber Nyctereutes aus Japan. Ref. . . 394
Erdmann, Dr. H., Thallin und Saccharin 385
— Sauerstoffgehalt der Luft. Ref. 393
— Ref. über Medicus, Kurze Anleitung zur Gewichtsanalyse 401
Generalversammlung im Jahre 1886. Ref. 379
„ nächstjährige 1887. Ref. 379
Gerold, Geh. Hofrath. Ueber die Wirkung der schwankenden Ausbreitung einzelner Spectralfarben, während verschiedener Tageszeiten auf das Auge bei bestimmter Krankheit . . . 385
Goldfuss. Daudebardia Heldii und rufa. Ref. 389
Heyer, Dr., Californische Spinne. 389
— Referat über Kohl, Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe . . . 406
— Referat über Woenig, die Pflanzen im alten Aegypten . 407
— Referat über Salomon, Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen etc. 408
— Referat über Salomon, Wörterbuch der botanischen Kunstsprache 408
— Referat über Baumert, Beiträge zur Kenntniss californischer Weine 408
Kirchner, Prof. Dr., Ueber Nutzbarmachung städtischer Abfallstoffe für die Landwirthschaft 393
Liebscher, Dr. G., Neue Theorie der Düngung. Ref. . . . 385
Löwenhardt, Dr., Referat über Krass und Landois, das Mineralreich 398
Luedecke, Prof. Dr., Zirkon von Pikes-Peak 389
— Verzerrte Quarzkrystalle 389
— Quarz mit Säulen-spaltbarkeit. Ref. 390
— Natrolith von Clausthal 394
— Blaufärbung des Steinsalzes. Ref. 395
— Referat über Siemens, das naturwissenschaftl. Zeitalter . 396
— „ „ Krümmel, der Ocean 396
— „ „ Egli, die Schweiz 396
— „ „ Steenstrup, Kjokken-Moddinger 385
Mitglieder, neue Ref. 384
Mitgliederkarten 386
Oertel, Weidenbastarde 386

Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung saftiger Früchte.

Von

Dr. Paul Lampe

aus Neuhaldensleben.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist bestimmt, einen Beitrag zu liefern zur Kenntniss der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Saftfrüchte, d. h. der Beeren, Steinfrüchte und steinfruchtartigen Scheinfrüchte.

Während durch die Arbeit von Kraus (Pringsheim, Jahrbücher, Band V. Seite 83 ff. 1866) die Kenntniss des Baues trockner Pericarpien angebahnt worden ist, ist über den Bau oben genannter Fruchtarten bis heute noch keine zusammenhängende Darstellung, höchstens einzelne Angaben, vorhanden. Es wären hier beispielsweise zu nennen die Arbeiten von Caruel (Studi sulla polpa che involge i semi in alcuni frutti carnosi. — Annali del Real Museo fiorentino. — Auch im Auszug Ann. scienc. nat. IV. Sér. Tome XII. p. 72.) — Gasparini, Osservazione intorno alla struttura del frutto del' Opunzia, Fig. 1842. Fig. 6. — Cave, Structure et développement du fruit (Paris 1869). — Baillon, Anat. et physiol. vég. Paris 1882. Fig. 180. — Strasburger, bot. Praktikum X. 1884 S. 559 ff.

Es ist mir ein Bedürfniss, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Kraus, durch den ich auf vorliegendes Thema hingewiesen wurde, meinen

innigsten Dank auszusprechen für die freundlichen Rathschläge, mit denen er mich stets unterstützte, sowie für die Liberalität, mit der er mir die grösste Menge des Untersuchungsmaterials aus dem botanischen Garten zur Verfügung stellte.

Allgemeiner Theil.

A. Beeren.

Wir unterscheiden bei jeder Beere anatomisch mindestens drei völlig von einander getrennte Schichten der Fruchtwand, die äussere und innere Epidermis und das dazwischen liegende Fruchtfleisch. Gewöhnlich tritt hierzu noch, freilich oft wenig ausgesprochen, eine vierte Schicht, das unter der äussern Epidermis liegende Hypoderm. Vollständig fehlt letzteres nur bei einzelnen Solaneen und Cucurbitaceen.

1. Die äussere Epidermis besteht meist aus kleinen derbwandigen, gewöhnlich isodiametrischen Zellen (Ausnahmen Asparagus und Cucumis, wo sie in radialer Richtung, Solanum, wo dieselben flach und in tangentialer Richtung gestreckt sind), die an dem weiteren Volumaufbau der Frucht insofern keinen besonderen Antheil nehmen, als Zelltheilungen nur durch Radialwände statthaben.

Von Inhalten sei nur hervorgehoben, dass die Zellen im unreifen Zustande der Frucht mit seltenen Ausnahmen (Cucurbitaceen) mit Gerbstoff gefüllt sind. Die Spaltöffnungen dieser Epidermis sind nicht zu häufig, bei einzelnen Beeren, wo die Epidermis dick und lederartig ist (Solaneae, Vitis, Lonicera tartarica, Vaccinium corymbosum), fehlen dieselben vollständig. Bei Cucumis sativus wurden in einem Falle Spalten beobachtet, in einem anderen fanden sich keine vor.

2. Das Hypoderm geht aus dem äusseren Theile des Parenchyms hervor. Von dem ebenfalls aus dem Parenchym hervorgehenden Fruchtfleisch ist es dadurch unterschieden, dass seine Zellen bedeutend kleiner sind als die

des ersteren, stets ein collenchymatisches Aussehen besitzen und mit geringen Ausnahmen noch Theilungen durch Radialwände erfahren. Zelltheilungen durch Tangentialwände, wenn solche nicht auch im Fruchtfleisch stattfinden, zeigen sich nur sehr selten; beobachtet sind dieselben nur bei Ribes setosum. Das Hypoderm besteht in der Regel aus einer bis drei Zellreihen und geht allmählich in das Fruchtfleisch über. Zuweilen, wie bei Ribes und Lonicera, ist es bereits im Fruchtknoten angelegt, in den meisten Fällen bildet es sich erst allmählich im Laufe der Entwicklung.

Auch hier finden wir in der unreifen Frucht gewöhnlich Gerbstoff.

Krystalle von oxalsaurem Kalk sind in ihm nur bei Vitis (als Raphiden) vorhanden.

3. Das Fruchtfleisch geht wie erwähnt aus dem inneren Theile des Parenchyms hervor.

In vielen Fällen ist es im Fruchtknoten bereits vollständig angelegt und wird die Volumvergrösserung der Frucht nur durch Wachsthum der Zellen unter Intercellularbildung derselben bedingt (Berberis, Ribes, Lonicera, Solaneen mit Ausnahme von Physalis, Vaccinium). In anderen Fällen findet noch Zelltheilung durch Radial- und Tangentialwände statt, erstere allein bei Actaea, letztere allein bei Vitis, Ampelopsis, Physalis und Ecbalium, beide zusammen bei Asparagus, Ligustrum und Cucumis. Dass Theilung durch Tangentialwände stattfindet, ist durch einfaches Zählen der Zellreihen im Fruchtknoten und in der reifen Frucht leicht zu ermitteln.

Um ein paar Beispiele anzuführen:

So zeigte z. B. der Fruchtknoten von Asparagus 12, die reife Frucht 18 Zellreihen in radialer Richtung: der von Ligustrum 6—9, die reife Frucht 18; der von Vitis 15, die reife Frucht 25; der von Physalis 9, die reife Frucht 18, der von Cucumis sativus 20, die reife Frucht 50 u. s. w.

Dass Zelltheilung durch Radialwände stattfindet, wurde dadurch festgestellt, dass die Grösse des Durchmessers des Fruchtknotens und der reifen Frucht gemessen wurde und das Verhältniss derselben zu dem der Grösse der Zellen beider Stadien bestimmt wurde.

Es war z. B. das Verhältniss des Durchmessers des Fruchtknotens von Berberis zu dem der reifen Frucht gleich 1 : 7, das Verhältniss der Grösse der Zellen auch gleich 1 : 7, Zelltheilung konnte also nicht stattgefunden haben; im Gegensatz hierzu zeigte sich z. B. bei Actaea spicata das Verhältniss 1 : 4,5 und 1 : 2,6. Bei Cucumis sativus finden wir das Verhältniss 1 : 18 und 1 : 9, bei Ecbalium 1 : 7,5 und 1 : 7,5, bei Ligustrum vulgare 1 : 7 und 1 : 4, bei Vitis vinifera 1 : 7.

Hinsichtlich der Zeit der Vergrösserung der Frucht habe ich Folgendes gefunden. Das stärkste Wachsthum der Zellen findet gewöhnlich erst nach vollkommener Ausbildung der Samen statt. In einem einzigen Falle, bei Asparagus, verringerte sich bei der Reife der Radialdurchmesser der Fruchtwand (von 0,67 mm auf 0,48 mm). Hervergerufen wird diese Erscheinung durch Streckung der Fruchtfleischzellen in tangentialer Richtung.

Es ist auffallend, dass in der noch unreifen aber bereits ziemlich weit entwickelten Frucht die Zellen häufig tangential gestreckt sind, dass sie bei der Reife entweder wieder isodiametrisch werden oder aber sich radial strecken. Die bis dahin ziemlich starken Membranen erscheinen dann ausserordentlich dünn. (Berberis, Actaea, Ribes, Lonicera, Ligustrum, Vitaceae, Solaneae.) In vielen Fällen findet auch eine Isolierung der Zellen statt.

An Inhaltsstoffen der Früchte habe ich nur nebenbei Wahrnehmungen gemacht, am meisten noch auf Gerbstoff und Krystalle geachtet. Ersterer findet sich häufig im Fruchtfleisch der jungen Früchte und zwar hauptsächlich in den um die Gefässbündel liegenden Zellen. Vollständig fehlt derselbe nur bei den Cucurbitaceae.

Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk sind bei Berberis, Ribes, Lonicera, Vitis und Ampelopsis (hier in den äusseren Zellreihen), Raphiden bei Asparagus vorhanden.

4. Die innere Epidermis geht nie, wie es mitunter den Anschein hat, bei der Reife zu Grunde, sondern zeigt sich stets, wenn auch zuweilen nur noch schwer zu erkennen. Wie die äussere Epidermis hat sie keinen weiteren Antheil an dem Volumaufbau der Frucht. Durchgehende

Zelltheilung durch Radialwände, wie sie in der äusseren Epidermis beobachtet wurde, findet in ihr nur selten (Physalis) statt. Die einzelnen Zellen sind in Folge dessen meist flach und in tangentialer Richtung gestreckt. Ein eigenthümliches Verhalten sehen wir bei der inneren Epidermis von Vaccinium corymbosum. Die Zellmembranen derselben verdicken sich nämlich in derselben Weise, wie die der Steinzellen der Steinfrüchte. Vaccinium bildet so gewissermassen den Uebergang zu den Steinfrüchten.

Der Inhalt der inneren Epidermis ist zuweilen Gerbstoff (Berberis, Actaea) oder Krystalle von oxalsaurem Kalk (Ribes, Vitis), wie es schon Kraus bei Geum gefunden. (a. a. O. S. 94.)

B. Steinfrüchte.

Bei der Steinfrucht sind vier vollkommen von einander differenzierte Schichten in der Fruchtwand die Regel, die äussere Epidermis, das Fruchtfleisch, die Steinschale und die innere Epidermis, welche letztere zwar in einzelnen Fällen in der erwachsenen Frucht zu Grunde gehen kann. Wie bei den Beeren lässt sich neben diesen 4 Schichten gewöhnlich noch ein Hypoderm unterscheiden. Vollständig fehlt ein solches bei den von mir untersuchten Früchten nur bei Sambucus, Symphoricarpus, Cornus mas.

In der Steinschale liegt also der wesentliche Unterschied der Beeren und Steinfrüchte. Während bei den Beeren nämlich das zwischen der äussern und innern Epidermis liegende Parenchym der Carpelle sich nur zum Fruchtfleisch bez. zum Fruchtfleisch und Hypoderm ausbildet, geht bei den Steinfrüchten aus diesem Theile neben obengenannten Schichten auch die Steinschale resp. der grösste Theil derselben hervor.

Betrachten wir auch hier die einzelnen Schichten für sich:

1. Die äussere Epidermis ist von der der Beeren wenig unterschieden in Bezug auf Gestalt der Zellen, auf Zelltheilung, Inhalt u. s. w. Bemerkenswerth ist etwa die Epidermis von Cornus sanguinea, da bei ihr neben der

gewöhnlichen Theilung durch Radialwände auch solche durch Tangentialwände vorkommt.

Spaltöffnungen finden sich allgemein, wenn auch gewöhnlich nur spärlich.

Auch das Hypoderm der Steinfrüchte gleicht dem der Beeren in allen Beziehungen.

2. Das Fruchtfleisch ist nur in seltenen Fällen im Fruchtknoten bereits vollständig angelegt, so dass die Volumvergrösserung nur durch Wachsthum der Zellen hergestellt wird (Rubus). Gewöhnlich sehen wir noch Zelltheilung durch Radial- und Tangentialwände eintreten: erstere allein bei Sambucus, Symphoricarpus, letztere allein bei den Pruneen, beide zusammen bei Rhamnus und den Cornaceen.

Das endgültige Wachsthum der Zellen des Fruchtfleisches ist bei allen von mir untersuchten Steinfrüchten erst vollendet nach vollkommener Entwicklung der Steinschale; ein analoges Verhalten habe ich bereits bei den Beeren nachgewiesen. Zuweilen ist das Wachsthum gerade in der letzten Zeit ein überraschendes, so war z. B. bei Prunus acida die durchschnittliche Grösse der Zellen in 8 Tagen vom 21. bis 28. Juni von 72 μ. auf 280 μ. gestiegen. Aehnliche Verhältnisse finden wir vorzüglich bei Cornus mas und Symphoricarpus racemosa.

Wie bei den Beeren werden bei der Reife die bis dahin ziemlich dicken Membranen der Zellen auf das Aeusserste gedehnt, ebenso tritt zuweilen eine Isolierung der einzelnen Zellen ein (Cornus sanguinea, Symphoricarpus). Die innersten, an die Steinschale gränzenden Zellen des Fruchtfleisches sind in der reifen Frucht gewöhnlich radial gestreckt; mitunter werden auf diese Weise später zwei vollkommen differenzierte Schichten des Fruchtfleisches gebildet. (Sambucus.)

Gerbstoff und Krystalle von oxalsaurem Kalk finden sich in ähnlicher Weise, wie bei den Beeren.

3. Die Steinschale geht zum grössten Theile aus dem zwischen dem Fruchtfleisch und der inneren Epidermis liegenden Theile der Carpelle hervor, ähnlich der sogenannten Hartschicht der Kapseln oder Schliessfrüchte (vgl.

Kraus, „Ueber trockene Pericarpien“ a. a. O. S. 98). Schon im Fruchtknoten sind ihre Zellen von denen des Fruchtfleisches dadurch unterschieden, dass sie chlorophyllfrei sind.

Zuweilen betheiligt sich auch die innere Epidermis an dem Aufbau der Steinschale, und können wir danach entwicklungsgeschichtlich folgende Typen der Steinschalbildung aufstellen.

1. Die innere Epidermis hat keinen Antheil am Aufbau der Steinschale.
   a. Die innere Epidermis bleibt bis zur Reife erhalten, ihre Membranen verdicken sich indess nicht. (Rhamnus.)
   b. Die innere Epidermis ist zwar im Fruchtknoten vorhanden, geht aber später zu Grunde. (Cornus mas, Prunus acida.)
2. Die innere Epidermis betheiligt sich am Aufbau der Steinschale.
   a. Sie erleidet keine Zelltheilungen (Sambucus) oder nur solche durch Radialwände (Prunus insititia und armeniaca, Cornus sanguinea.)
   b. Sie theilt sich durch Tangentialwände (Symphoricarpus).

Die Steinschale, einerlei welchen Ursprungs, besteht aus mehreren radialen Zellreihen, deren Zahl allerdings sehr variabel ist. So zeigt die Steinschale von Sambucus 3—4, die von Symphoricarpus 20, die von Rhamnus 15, die von Rubus 12, die von Prunus acida 28, die von Cornus mas 35 radiale Zellreihen.

Die Form der Zellen ist im Allgemeinen die der Steinsclerenchymzellen. Eine Ausnahme bilden die Zellen von Sambucus, Symphoricarpus, Rhamnus und Rubus, wo dieselben prosenchymatisch sind. Uebrigens ist die Form nicht in allen Tiefen der Steinschale dieselbe. Gewöhnlich finden sich zwei mehr oder weniger streng von einander geschiedene Formen, die äusseren isodiametrisch, die inneren in tangentialer Richtung gestreckt (Pruneen und Cornus mas), oder die äusseren horizontal und die inneren vertical gestellt (Rubus, Symphoricarpus, Rhamnus). Bei Prunus

insititia und armeniaca tritt noch eine dritte Form hinzu, horizontal gestellte Zellen, die an die innere Epidermis grenzen. Bei Cornus sanguinea zeigt sich eine äussere Schicht von radial gestellten und eine innere von isodiametrischen Zellen, bei Sambucus eine äussere von palli-sadenförmigen und eine innere von horizontal gestellten Zellen. In einzelnen Fällen ist in der Steinschale eine Krystallschicht vorhanden, d. h. in sämmtlichen Zellen einer oder mehrerer Reihen finden sich grössere Einzel-Krystalle, so bei Symphoricarpus, wo sie an die aus der Innenepidermis hervorgegangenen Zellen grenzt; bei Rhamnus, wo sie die äussersten Zellreihen bildet; bei Cornus mas zwischen den isodiametrischen und tangential gestreckten Zellen. Dass auch noch andere Elemente in der Masse der Steinzellen vorkommen können, beweist die Steinschale von Cornus mas. Schon im Fruchtknoten waren in der Steinschale grössere Zellen vorhanden, die sich durch einen hellen Inhalt vor den übrigen auszeichneten; der Inhalt erwies sich bei näherer Betrachtung als Gerbstoff. Die Zellen wuchsen ziemlich stark, bedeutend mehr wie die übrigen der Steinschale, und erreichten schliesslich eine Grösse von beinahe 1 mm. Dass es Zellen, nicht etwa Intercellularräume sind, zeigt auf das Evidenteste der Umstand, dass bei Chlorzinkjodreaction deutlich eine blaugefärbte Membran, die mit Tüpfeln versehen war, sichtbar wurde.

Vollständig angelegt ist die Steinschale im Fruchtknoten in keinem Fall, es tritt stets noch bei der Weiterentwicklung der Frucht Zelltheilung sowohl durch Radial- als auch durch Tangentialwände ein. Dieselbe ist gewöhnlich 2—3 Wochen nach der Blüthe vollendet, und findet die weitere Vergrösserung alsdann nur durch Wachsthum der Zellen statt.

Die Verdickung der Zellen beginnt in allen Fällen von Innen, d. h. in der Innenepidermis oder den derselben anliegenden Zellen und schreitet von da nach Aussen hin fort.

C. Scheinfrüchte.

Die untersuchten Scheinfrüchte sind in Bezug auf ihren Bau den Steinfrüchten analog. Ihre Fruchtschale besteht wie bei diesen aus vier Schichten: der äusseren Epidermis, dem Fruchtfleisch, der Steinschale und der inneren Epidermis; letztere geht zuweilen bei der Reife zu Grunde. Als Besonderheit bei der äussereren Epidermis kann erwähnt werdeu, dass sie zuweilen, wie bei Mespilus, zur Reifezeit durch Korkbildung theilweise ersetzt wird.

Hypoderm und Fruchtfleisch zeigen ebensowenig Abweichungen, auch hier findet das stärkste Wachsthum erst nach vollständiger Ausbildung der Steinschale statt; so beträgt z. B. die durchschnittliche Grösse der Fruchtfleichzellen von Crataegus bei vollständig ausgebildeter Steinschale 90 μ., in der reifen Frucht 140 μ.; bei Crat. punctata 78 μ. bez. 145 μ.

Vollständig angelegt ist das Fruchtfleich nur selten im Fruchtknoten (Crataegus oxyacantha), doch wurden keine tangentiale Zelltheilungen, sondern nur solche durch Radialwände beobachtet.

Die Steinschale der Scheinfrüchte geht aus dem zwischen dem Fruchtfleisch und der inneren Epidermis liegenden Theil des Fruchtknotens hervor. In wenigen Fällen (Cotoneaster, Sorbus) betheiligt sich auch die innere Epidermis an ihrem Aufbau. Sie ist nie schon im Fruchtknoten vollständig angelegt; es finden vielmehr stets noch Zelltheilungen, radial und tangential, statt.

Gewöhnlich kann man auch in der Steinschale der Scheinfrüchte verschiedene Schichten unterscheiden. Die ännsseren Zellen sind isodiametrisch, die inneren mehr oder weniger langgestrekt. Eine Krystallschicht liegt in den allermeisten Fällen zwischen der äusseren und inneren Schicht (Crataegus, Mespilus, Cotoneaster). Bei Cotoneaster findet sich eine äussere Schicht von unregelmässig durcheinander gelagerten isodiametrischen und tangentialgestreckten Zellen und eine innere von nur tangentialgestreckten.

Die Membranverdickung der einzelnen Zellen schreitet wie bei den Steinfrüchten von innen nach aussen fort.

Die innere Epidermis kann, wie schon oben angedeutet wurde, zuweilen bei der Reife zu Grunde gehen (Crataegus, Mespilus), zuweilen wird sie bei dem Aufbau der Steinschale verwandt (Cotoneaster, Sorbus).

Specieller Theil.

A. Beeren.

1. Berberis vulgaris L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens (2. Juni) beträgt 0,8 mm, die Fruchtknotenwand hatt eine Breite von 0,1 mm; sie besteht aus den üblichen Geweben, das Parenchym ist 8 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen messen im Durchschnit 9 μ.

Nach 8 Tagen, am 8. Juni, sind die Dimensionen folgende: der Durchmesser der Frucht ist 1,5 mm, die Breite der Fruchtwand 0,12 mm. Die äusserste Zellreihe des Parenchyms beginnt sich zum Hypoderm auszubilden, und sind in ihr, sowie in der äusseren Epidermis, Radialmembranen deutlich zu erkennen. Die übrigen Zellen des Parenchyms folgen der Volumvergrösserung der Frucht durch Wachsthum. Auch in der folgenden Zeit der Entwickelung (bis zum 30. Juli ungefähr), wo der Durchmesser der Frucht 5,75 mm, die Breite der Fruchtwand 0,75 mm beträgt, kommen keine Zelltheilungen vor, die Zellen des Fruchtfleiches haben eine durchschnittliche Grösse von 75 μ. erlangt.

Von da ab beginnt die Frucht sich zu färben und erlangt bis Mitte August ihre definitive Grösse (Durchmesser 6,5 mm, Breite der Fruchtwand 0,95 mm). Die Zellen des Fruchtfleiches messen im Durchschnitt 110 μ. Die ganze Volumvergrösserung der Frucht ist also nur durch Wachsthum der Zellen hervorgerufen.

Die Zellen der äusseren Epidermis sind ziemlich stark verdickt. Spaltöffnungen finden sich hauptsächlich am Grunde der Frucht. Die innere Epidermis besteht aus

flachen, tangential-gestreckten Zellen, die in der jungen Frucht mit Gerbstoff gefüllt sind.

2. *Ribes setosum L.*

Der Durchmesser des Fruchtknotens (8. Mai) beträgt 1,25 mm, die Breite der Fruchtknotenwand 0,25 mm; in ihr ist bereits deutlich ein aus einer bis zwei Zellreihen bestehendes Hypoderm zu erkennen. Das Fruchtfleisch ist ungefähr 12 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen besitzen eine durchschnittliche Grösse von 15 μ.; einige unter ihnen in der Masse zerstreut liegende zeichnen sich durch ihre Grösse und ihren Gerbstoffgehalt aus.

Am 14. Mai ist der Durchmesser der Frucht 2,5 mm, die Breite der Fruchtwand 0,37 mm. Die Zellen des Fruchtfleisches folgen dieser Volumvergrösserung durch entsprechendes Wachsthum, im Hypoderm und in der äusseren Epidermis sind Theilungen durch Radialwände, in ersterem auch solche durch Tangentialwände sehr deutlich.

In der dritten Woche bis zum 25. Mai wird die Volumvergrösserung ebenfalls nur durch Wachsthum der Zellen bedingt. Der Durchmesser des Frucht ist 3,75 mm, die Breite der Fruchtwand 0,43. Die einzelnen Zellen des Fruchtfleisches gewinnen ein collenchymatisches Aussehen.

In den folgenden Wochen, bis zum 8. Juni ungefähr, tritt die merkwürdige Erscheinung ein, dass bei vergrössertem Durchmesser der Frucht (5,5 mm) der Radialdurchmesser der Fruchtwand abnimmt (bis auf 0,34 mm). Hervorgerufen wird dieses durch eine auffallende Tangentialstreckung der Fruchtfleischzellen.

Von nun an beginnt bis zur völligen Reife der Frucht (Durchmesser 8,5 mm) die Fruchtwand an Stärke wieder zuzunehmen, bis sie (am 5. Juli) ihre definitive Dicke von 1,3 mm erreicht. Die Zellen des Fruchtfleisches haben dabei eine durchschnittliche Grösse von 108 μ. erreicht und sind mehr oder weniger isodiametrisch gewordeu. Auch hier wird also, abgesehen von der Bildung von Intercellularräumen, die bei der Lockerung der Zellen erfolgt, die gesammte Volumvergrösserung der Frucht nur durch Wachsthum der Zellen bedingt. Krystalle von oxalsaurem Kalk

sind vorzüglich in der Innenepidermis und in den an dieselbe grenzenden Zellenreihen des Fruchtfleisches vorhanden, sie bilden daselbst eine zusammenhängende Schicht.

3. *Lonicera tartarica L.*

Im Fruchtknoten von Ende Mai ungefähr (Durchmesser 1,25 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,22 mm) findet sich neben den üblichen Geweben bereits das aus 2 Zellreihen bestehende Hypoderm angedeutet. Das Fruchtfleich ist 15 Zellreihen stark, die Grösse der einzelnen Zellen beträgt durchschnittlich 12 μ.

Nach 8 Tagen, am 6. Juni, fand ich folgende Dimensionen: der Durchmesser der Frucht ist 2,5 mm, die Breite der Fruchtwand 0,32 mm. Im Hypoderm und in der äusseren Epidermis sind Radialtheilungen kenntlich. Die Zellen des Fruchtfleisches folgen der Volumvergrösserung durch entsprechendes Wachsthum (ungefähr um 8 μ.).

Auch in der folgenden Zeit der Entwicklung tritt keine Zelltheilung im Fruchtfleisch ein.

Bis zum 21. Juni ungefähr erreicht der Durchmesser der Frucht eine Grösse von 4 mm, die Breite der Wand ist 0,3 mm. Von da ab beginnt die Frucht sich zu färben und erreicht schliesslich Anfang Juli ihre definitive Grösse (Durchmesser 8,5 mm, Breite der Wand 1,4 mm), die durchschnittliche Grösse der Fruchtfleischzellen ist auf 85 μ. gestiegen.

4. *Actaea spicata L.*

Der Durchmesser des Fruchtknotens beträgt 1.25 mm. Die Fruchtwand, deren Breite 0,24 mm ist, besteht aus den üblichen Schichten, das Parenchym ist ca. 16 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen messen im Durchschnitt 14 μ.

Binnen 8 Tagen (bis zum 7. Juni) wuchs der Fruchtknoten zu einem Durchmesser von 2 mm heran, die Wand zu einem Radialdurchmesser von 0,36 mm. Die Zellen der Gewebe haben entsprechend (die Parenchymzellen z. B. um 1 μ.) zugenommen. Theilungen durch Radialwände waren nicht zu finden.

Deutlich sind schon jetzt, was später noch auffallender

hervortritt, die an die Innenepidermis grenzenden Zellreihen des Parenchyms stärker gestreckt, während die äusseren offenbar durch Intercellularbildung dem Wachsthum in tangentialer Richtung folgen.

Die äusserste resp. die beiden äusseren Parenchymzellreihen beginnen bereits sich zum Hypoderm auszubilden.

Nach 14 Tagen (am 14. Juni) ist das Gesammtvolumen der Frucht Durchmesser 4,25 mm, Breite der Fruchtwand 0,36 mm. Es ist durch Streckung der Zellen und fast nur durch solches in tangentialer Richtung hervorgerufen. In der äusseren Epidermis, sowie im Hypoderm haben Zelltheilungen (Radialwände) stattgefunden. Vorher schon und jetzt haben die Membranen der Parenchymzellen ein eigenthümliches collenchymatisches Aussehen erhalten; in den einzelnen Zellen ist Stärke vorhanden, die sich sichtlich vermehrt.

Nach ca. 4 Wochen hat die Frucht einen Durchmesser von 6 mm und nun zeigen sich deutlich in den tangentialgestreckten Parenchymzellen feine Radialwände. Stärke ist noch in grossen Mengen vorhanden.

In der 5. und 6. Woche (bis zum 5. Juli) sind die Dimensionen folgende: der Durchmesser der Frucht beträgt 6,5 mm, die Breite der Fruchtwand 0,52 mm. Die Abnahme der Stärke, die zuletzt fast völlig verschwindet, ist bereits klar zu erkennen. In den letzten Wochen (etwa vom 5. bis 20. Juli) färbt sich die Frucht und erreicht nun die definitive Grösse (Durchmesser 8,5 mm; Breite der Fruchtwand 1 mm). Diese Volumvergrösserung ist zunächst durch Wachsthum der Zellen bedingt, denn die durchschnittliche Grösse ist von 33 μ. auf 65 μ. gestiegen. In radialer Richtung reicht dieses Wachsthum zum Verständniss der Vergrösserung der ganzen Frucht aus, in tangentialer Richtung ist dieselbe durch die stattgefundene Zelltheilung und durch die Vergrösserung der Intercellularräume, die besonders durch Isolierung der einzelnen Zellen hervorgerufen wird, zu erklären.

5. *Asparagus officinalis L.*

Der Durchmesser des Fruchtknotens beträgt 1,75 mm,

die Breite der Fruchtknotenwand 0,32 mm. In der letzteren sind die üblichen Gewebe vorhanden; die Grösse der Zellen des Parenchyms, das aus 12 Zellreihen bestand, ist im Durchschnitt 25 μ. In einem weiteren Entwicklungsstadium ist die Grösse des Durchmessers der Frucht 3,25 mm, die Fruchtwand ist 0,45 mm breit. Im Fruchtfleich finden sich jetzt 18 Zellreihen, es sind also tangentiale Zelltheilungen erfolgt. Etwas später (Durchmesser der Frucht 4,75 mm, Breite der Fruchtwand 0,67 mm) sind in dem äusseren Theile des Fruchtfleiches auch Theilungen durch Radialwände deutlich, die inneren Zellreihen folgen der Volumvergrösserung durch entsprechendes Wachsthum der Zellen. In der reifen Frucht (Durchmesser 5,5 mm) tritt uns die bei den von mir untersuchten Früchten einzig dastehende Erscheinung entgegen, dass der Radialdurchmesser der Fruchtwand sich verringert hat: es beträgt die Breite nur noch 0,48 mm. Hervorgerufen ist dieses durch Streckung der Zellen in tangentialer Richtung.

Die Zellen der äusseren Epidermis, die im Fruchtknoten eine Höhe von durchschnittlich 22 μ. besitzen, haben in der reifen Frucht die für Epidermiszellen ausser-gewöhnliche Höhe von 100 μ. erlangt. Sie sind dabei eigenthümlich verdickt (Abbildung bei Kraus, Bau trockener Pericarpien; Pringsheim, Jahrbücher, Band V, Taf. XI, Fig. 44.

Raphiden sind hauptsächlich in der inneren Schicht des Fruchtfleisches vorhanden.

6. Ligustrum vulgare L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens (5. Juli) beträgt 0,6 mm, die Breite der Fruchtknotenwand ist 0,09 mm; dieselbe enthält die gewöhnlichen Gewebe. Das Parenchym besteht aus 6—9 Zellreihen, die durchschnittliche Grösse der einzelnen Zellen ist 7 μ.

Nach 8 Tagen, am 13. Juli (Durchmesser der Frucht 1,5 mm, Breite der Fruchtwand 0,26 mm), ist das Parenchym 18 Zellreihen stark, die Grösse der Zellen beträgt durchschnittlich 14 μ. Die beiden obersten Zellreihen des Parenchyms beginnen sich zum Hypoderm auszubilden, und sind

in ihnen sowie in der äussereren Epidermis Zelltheilungen durch Radialwände deutlich. Nach weiteren 14 Tagen haben sich, bei einem Durchmesser von 3 mm und einer Fruchtwandbreite von 0,34 mm, die an die innere Epidermis grenzenden Zellen in tangentialer Richtung gestreckt; die Zellen der äusseren Schichten theilen sich durch Radialwände.

Von da bis Ende August ungefähr (Durchmesser der Frucht 5 mm, Breite der Wand 0,4 mm) wird die Volumvergrösserung nur durch Wachsthum der Zellen resp. durch Bildung von Intercellularräumen bedingt.

Ende September erreicht die Frucht ihre definitive Grösse (Durchmesser 7 mm, Breite der Fruchtwand 0,75 mm). Die Zellen des Parenchyms messen 34 μ. im Durchschnitt. Es ist eine Isolierung der Zellen und, dadurch bedingt, eine Lockerung des Gewebes erfolgt, und wird hierdurch neben dem Wachsthum der Zellen die Volumvergrösserung der Frucht hervorgerufen.

7. *Vitis vinifera L.*

Der Fruchtknoten vom 24. Juni (Durchmesser 1 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,2 mm) bietet keine Besonderheiten. Das Parenchym ist 13 Zellreihen stark, die durchschnittliche Grösse der einzelnen Zellen ist 13,5 μ.

Nach ungefähr 8 Tagen ist der Durchmesser der Frucht 1,75 mm, die Breite der Fruchtwand 0,5 mm, die Zellreihen des Parenchyms haben sich vermehrt, es finden sich jetzt ca. 25, die Grösse der Zellen ist durchschnittlich 18 μ.

Am 10. Juli (Durchmesser der Frucht 3,25 mm, Breite der Fruchtwand 0,61 mm) beginnen die äusseren Reihen des Parenchyms sich zum Hypoderm auszubilden; vollendet ist dasselbe nach ungefähr 14 Tagen. Theilungen durch Radialwände sind in ihm deutlich. Die Zellen des Fruchtfleisches folgen der Volumvergrösserung der Frucht von dieser Zeit ab nur durch Wachsthum resp. durch Bildung von Intercellularräumen. Mitte August ist diese definitive Grösse erreicht, der Durchmesser der Frucht beträgt 12 mm, die Breite der Fruchtwand 3,5 mm, die Zellen des Fruchtfleisches messen im Durchschnitt 160 μ.

8. Ampelopsis quinquefolia Michx.

Die Frucht von Ampelopsis gleicht der von Vitis in den meisten Stücken, so dass über ihre Entwicklung nichts hinzugefügt zu werden braucht. Es genügt zu bemerken, dass das Hypoderm nur aus 1 bis 2 Zellreihen besteht und dass im Fruchtknoten 15, in der reifen Frucht 25 Zellreihen im Fruchtfleisch vorhanden sind.

Die Dimensionen sind folgende: der Durchmesser des Fruchtknotens beträgt 1,75 mm, der der reifen Frucht 7 mm; die Breite der Fruchtknotenwand ist 0,23 mm, die der reifen Fruchtwand 2,5 mm; die durchschnittliche Grösse der Zellen ist von 14 μ. im Fruchtknoten auf 98 μ. in der reifen Frucht gestiegen.

9. Lycium barbarum L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens beträgt 1 mm, die Breite der Fruchtknotenwand ist 0,16 mm. Das Parenchym ist 9 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen messen im Durchschnitt 14 μ.

Beim zweiten Entwicklungsstadium ist nichts Besonderes zu bemerken. Die Zellen des Parenchyms sind der Volumvergrösserung der Frucht (Durchmesser 1,5 mm, Breite der Fruchtwand 0,24 mm) durch entsprechendes Wachsthum gefolgt.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung bildet sich aus der äussersten Zellreihe des Parenchyms das Hypoderm.

Der Durchmesser der reifen Frucht ist 5 mm, die Breite der Fruchtwand 1,3 mm. Sämmtliche Zellen des Fruchtfleisches, die eine durchschnittliche Grösse von 120 μ. erlangt haben, sind mit rothen, aus dem Chlorophyll hervorgegangenen Farbkügelchen angefüllt.

10. Solanum Dulcamara L.

Der Fruchtknoten, dessen Durchmesser 1 mm, dessen Wandbreite 0,13 mm beträgt, bietet keine besonderen anatomischen Eigenthümlichkeiten. Das Parenchym besteht aus 15 Zellreihen, die durchschnittliche Grösse der einzelnen Zellen ist 7,5 μ. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung geschieht die Volumvergrösserung der Frucht lediglich durch Wachsthum der Zellen.

11. Solanum nigrum L.

Die Entwicklung der Frucht ist der von Sol. Dulcamara ganz analog.

12. Atropa Belladonna L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens beträgt 1,75 mm, die Breite der Fruchtknotenwand ist 0,16 mm. Das Parenchym ist 12 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen besitzen eine durchschnittliche Grösse von 12 μ.

Die weitere Entwicklung der Frucht geschieht in derselben Weise, wie bei den bereits beschriebenen Solaneen. Zellvermehrung findet nicht statt, die Volumvergrösserung wird lediglich durch Wachsthum der Zellen bedingt.

In der reifen Frucht, deren Durchmesser 9 mm, deren Fruchtwandbreite 0,95 mm ist, messen die Fruchtfleischzellen im Durchschnitt 75 μ.

13. Physalis Alkekengi L.

Anders liegen die Verhältnisse bei Physalis. Sie ist die einzige der von mir untersuchten Solaneen, bei der Zelltheilungen durch Tangentialwände im Parenchym vorkommen.

Der Durchmesser des Fruchtknotens ist 1,25 mm; die Breite der Fruchtknotenwand beträgt 0,12 mm. Das Parenchym besteht aus 9 Zellreihen, deren Zellen eine durchschnittliche Grösse von 11 μ. besitzen.

In der reifen Frucht ist das Fruchtfleisch 18 Zellreihen stark, die durchschnittliche Grösse der Zellen ist 120 μ. Der Durchmesser der Frucht beträgt 13 mm, die Breite der Fruchtwand 2,3 mm.

Bei den Zellen der inneren Epidermis wurde Zelltheilung durch Radialwände beobachtet.

14. Ecbalium Elaterium Rich.

Der Durchmesser des Fruchtknotens ist 2,5 mm, die Breite der Fruchtknotenwand 0,28 mm; in derselben sind die üblichen Gewebe vorhanden. Das Parenchym ist ca. 20 Zellreihen stark, die Grösse der einzelnen Zellen beträgt durchschnittlich 11 μ.

In einem späteren Stadium (Durchmesser der Frucht 4,75 mm, Wandstärke 0,8 mm) besteht das Parenchym aus 40 Zellreihen; es hat somit Zelltheilung durch Tangentialwände stattgefunden.

Jetzt beginnen sich auch in der Fruchtwand zwei Gewebe auszuscheiden, eine äussere Schicht von dünnwandigen, isodiametrischen, chlorophyllhaltigen Zellen und eine innere von tangential gestreckten, dickwandigen, stärkehaltigen.

Von da bis zur vollständigen Entwicklung der Frucht (Durchmesser 15 mm, Breite der Fruchtwand 4 mm) wird die ganze Volumvergrösserung nur durch Wachsthum der Zellen bedingt. Die Zellen der äusseren Schicht messen im Durchschnitt 140 μ., die der inneren 55 μ.

15. Cucumis sativus L.

Im Fruchtknoten (Durchmesser 3,5 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,36 mm) besteht das Parenchym aus ca. 20 Zellreihen, die Grösse der Zellen beträgt im Durchschnitt 14 μ.

Die weitere Entwicklung der Fruchtwand geschieht zunächst durch Zelltheilungen und zwar sowohl durch Radial-, als auch durch Tangentialwände.

In der reifen Frucht (Durchmesser 60 mm, Breite der Fruchtwand ca. 20 mm) besteht das Fruchtfleisch aus ungefähr 50 Zellreihen, deren einzelne Zellen eine durchschnittliche Grösse von 470 μ. besitzen.

16. Vaccinium corymbosum.

Der Fruchtknoten (vom 2. Juni, Durchmesser 1,75 mm, Breite der Fruchtknotenwand 1,3 mm) besteht aus den gewöhnlichen Schichten; das Parenchym ist 18 Zellreihen stark, die durchschnittliche Grösse der einzelnen Zellen beträgt 16 μ. Am 8. Juni ist die Grösse des Durchmessers auf 2,5 mm, die Breite der Fruchtwand auf 0,46 mm gestiegen; die Zellen des Parenchyms haben sich dieser Volumvergrösserung entsprechend um 7 μ. vergrössert.

Nach weiteren 8 Tagen (am 14. Juni) begannen die beiden äussersten Zellreihen des Parenchyms sich zum

Hypoderm auszubilden und waren Theilungen durch Radialwände in ihnen deutlich.

Die Zellen des Parenchyms folgen der Volumvergrösserung der Frucht durch Wachsthum; einige verdicken sich steinzellenartig. Der Durchmesser der reifen Frucht beträgt 7,5 mm, die Breite der Fruchtwand 1,8 mm. Die Zellen des Fruchtfleisches haben eine durchschnittliche Grösse von 90 μ. erlangt.

b. Steinfrüchte.

1. Sambucus nigra L.

Der Fruchtknoten vom 20. Juni (Durchmesser 1,5 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,25 mm) bietet mit seinen 4 üblichen Schichten nur insofern Merkwürdiges, als die Zellen der inneren Epidermis ausserordentlich flach und in tangentialer Richtung gestreckt sind. Das Parenchym (Breite 0,22 mm) ist 10 Zellreihen stark, die durchschnittliche Grösse der einzelnen Zellen ist 20 μ. Die Steinschale besteht aus 2 Zellreihen, von denen die äussere an das Parenchym grenzende aus radial pallisadenförmigen, die innere aus horizontal gestellten Zellen besteht; sie misst im Durchschnitt 19 μ.

Am 29. Juni war der Durchmesser der Frucht 2 mm, die Breite der Fruchtwand 0,37 mm, wovon auf das Parenchym 0,31 mm, auf die Steinschale 0,06 mm kommen. Die Zellen des Parenchyms sind der Volumenvergrösserung der Frucht durch entsprechendes Wachsthum in radialer Richtung, in tangentialer durch Streckung unter Bildung von Intercellularräumen gefolgt; in der äussersten Zellreihe sind feine Radialwände deutlich. In der Steinschale sind jetzt 3 Reihen zu bemerken, und zwar hat in der innern Schicht Zelltheilung durch Tangentialmembranen stattgefunden.

Nach weiteren 8 Tagen beginnen die Zellen der Steinschale sich zu verdicken, ebenso die der inneren Epidermis und zwar in der üblichen Weisse von Innen nach Aussen. Die Steinschale erreicht eine Breite von 75 μ. Die Zellen des Fruchtfleisches wachsen der Volumvergrösserung der Frucht entsprechend.

Am 20. Juli beträgt der Durchmesser der Frucht 3,75 mm, die Breite der Fruchtwand 0,6 mm. Im Fruchtfleisch strecken sich die an die Steinschale grenzenden Zellreihen bedeutend in radialer Richtung, so dass fast zwei von einander durch die Gestalt der Zellen verschiedene Schichten zu unterscheiden sind. Die Verdickung der Zellen der Steinschale schreitet fort. Mitte August ist ihre Entwicklung vollendet und findet von da ab nur noch Wachsthum der Zellen des Fruchtfleisches statt.

In der reifen Frucht von Anfang September ist der Durchmesser der Frucht 4,5 mm, die Breite der Fruchtwand 1,1 mm, wovon auf das Fruchtfleisch 1,04 mm kommen. Die Grösse der Zellen beträgt in der äussersten Schicht des Fruchtfleisches 110 μ., in der inneren durchschnittlich 180 μ.

2. *Rhamnus frangula L.*

Der Fruchtknoten besitzt einen Durchmessser von 0,8 mm, die Fruchtknotenwand eine Breite von 0,18 mm. Das Parenchym ist 13—15 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen haben eine durchschnittliche Grösse von 12 μ. Die Steinschale besteht aus einer Zellreihe, deren Zellen im Durchschnitt 4,5 μ. messen.

Die Volumenvergrösserung geschieht zunächst unter Zelltheilung und zwar findet solche sowohl im Parenchym als auch in der Steinschale statt. Nach vollendeter Zelltheilung sind in ersterem 25, in der Steinschale 15 Zellreihen vorhanden.

Die Steinschale besteht aus einer äusseren Schicht horizontal gestellter und einer inneren Schicht tangential gestreckter Zellen; in den an das Fruchtfleisch grenzenden Zellen der ersten Schicht sind Einzelkrystalle vorhanden; nach vollkommener Entwicklung hat die Steinschale eine Breite von 1,2 mm erreicht.

Das Fruchtfleisch hat zu dieser Zeit einen Radialdurchmesser von 1,1 mm, die einzelnen Zellen desselben eine durchschnittliche Grösse von 45 μ. In der reifen Frucht (Durchmesser 7 mm) messen die Zellen, bei einem Radialdurchmesser des Fruchtfleisches von 1,7 mm, im Durchschnitt 70 μ.

Spaltöffnungen finden sich zerstreut über die ganze äussere Epidermis.

Die Zellen der inneren Epidermis betheiligen sich nicht am Aufbau der Steinschale, sie erreichen die Grösse von durchschnittlich 40 μ.; ihre Membranen sind ausserordentlich zart.

Das Verhalten des Gerbstoffes ist ein eigenthümliches. Während er sich im Fruchtknoten in der äusseren Epidermis und den an dieselbe grenzenden Zellreihen des Parenchyms befindet, verschwindet es hier bald vollkommen, tritt dagegen von nun ab in den Zellen der Steinschale und der inneren Epidermis auf und bleibt dort nachweislich bis zur Reife.

Krystalle von oxalsaurem Kalk sind im Fruchtfleisch in sehr geringen Mengen vorhanden.

3. Rubus fruticosus L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens beträgt 0,6 mm, die Breite der Fruchtknotenwand 0,18 mm, wovon 0,155 auf das Parenchym kommen. Das letztere besteht aus ungefähr 7—10 Zellreihen, deren Zellen eine durchschnittliche Grösse von 14 μ. besitzen. Die Steinschale ist 4 Zellreihen stark, die einzelnen Zellen messen im Durchschnitt 5 μ. Bei der Weiterentwicklung findet in der Steinschale zunächst Zelltheilung statt und finden sich nach Vollendung derselben ungefähr 4 Reihen tangential gestreckter und 4 Reihen horizontal gestellter Zellen.

Im Parenchym beginnt bereits in den ersten Wochen die oberste Zellreihe sich zum Hypoderm auszubilden und finden Zelltheilungen durch Radialwände statt. Im übrigen Parenchym findet keine Zelltheilung statt, vielmehr folgen die Zellen der Volumenvergrösserung der Frucht durch entsprechendes Wachsthum.

Die reife Frucht besitzt einen Durchmesser von ca. 3 mm, die Breite des Fruchtfleisches ist ca. 1 mm, die einzelnen Zellen messen im Durchschnitt 120 μ.

4. Cornus sanguinea L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens (8. Juni) ist 1 mm, die Breite der Fruchtknotenwand beträgt 0,21 mm, wovon 0,15 mm auf das Parenchym, 0,06 mm auf die Steinschale kommen. Das Parenchym ist 9, die Steinschale 10 Zellreihen stark, die durchschnittliche Grösse der Zellen ist 14 μ. bez. 5,5 μ.

Nach einer Woche ungefähr sind die Dimensionen folgende: die Grösse des Durchmessers der Frucht ist 2 mm, die Breite der Fruchtwand 0,36 mm (Parenchym 0,21 mm, Steinschale 0,15 mm). In beiden Schichten hat Zelltheilung stattgefunden, das Parenchym ist 15, die Steinschale 18 Zellreihen stark.

Am 29. Juni war die Grösse des Durchmessers auf 3,5 mm gestiegen, die Breite der Fruchtwand betrug 0,76 mm.

Die äusserste Zellreihe des Parenchyms beginnt sich zum Hypoderm auszubilden, und sind in ihm Zelltheilungen durch Radialwände deutlich, auch finden sich solche im übrigen Parenchym. In den Zellen der äusseren Epidermis sind seine Tangentialwände deutlich.

Nach weiteren 8 Tagen (ungefähr am 5. Juli) (Durchmesser der Frucht 5,75 mm, Breite der Fruchtwand 1,2 mm) haben die Zellen der Steinschale ihre endliche Grösse von 35 μ. erlangt; es haben sich zwei Schichten differenzirt, eine äussere von mehr oder weniger radial gestreckten, und eine innere von isodiametrischen Zellen. Die Verdickung beginnt nunmehr und zwar nimmt sie ihren Anfang bei den Zellen der inneren Epidermis, die sich am Aufbau der Steinschale betheiligt. In vielen Zellen der äusseren Schicht liegen grössere Einzelkrystalle. Mitte August ist die Entwicklung der Steinschale beendet; die Zellen des Fruchtfleisches messen im Durchschnitt 50 μ. In der reifen Frucht (Durchmesser 7 mm, Breite des Fruchtfleisches 1,5 mm) ist ihre durchschnittliche Grösse 105 μ.

5. Cornus mas L.

Der Fruchtknoten vom 2. Mai (Durchmesser 0,7 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,16 mm) zeigt die gewöhnlichen Schichten; das Parenchym, 75 μ. breit, ist 6 Zell-

reihen stark, die Grösse der Zellen beträgt im Durchschnitt 10,5 μ. Die innerste, an die Steinschale grenzende Reihe desselben besteht aus tangential gestreckten, gerbstoffhaltigen Zellen. Die Steinschale ist 90 μ. breit, sie besteht aus ca. 8 Zellreihen, die einzelnen Zellen besitzen eine durchschnittliche Grösse von 8,5 μ. Unter ihnen ragen einige gerbstoffhaltige, die sich später zu Gerbstoffsäcken ausbilden, durch ihre Grösse (19,6 μ.) hervor.

Nach einer Woche ist die Grösse des Durchmessers auf 1,5 mm gestiegen, die Breite der Fruchtwand beträgt 0,3 mm, wovon 0,15 mm auf das Parenchym und ebensoviel auf die Steinschale kommen. In beiden Geweben hat bereits Zelltheilung stattgefunden und zwar durch Tangentialwände; im Parenchym finden sich ungefähr 12, in der Steinschale 15 Zellreihen. Am 20. Mai (Durchmesser 3,5 mm, Breite der Fruchtwand 0,96 mm) fanden sich im Parenchym Zelltheilungen durch Radialwände, die Steinschale fährt fort sich durch Zelltheilungen durch Tangentialmembranen zu vergrössern.

Die innere Epidermis ist verschwunden; in der Steinschale beginnen sich zwei Schichten zu differenzieren, eine äussere von isodiametrischen und eine innere von tangential gestreckten Zellen. Die durchschnittliche Grösse der Zellen beträgt im Parenchym 23 μ., in der Steinschale 18 μ., die der Gerbstoffsäcke ist 83 μ.

Am 15. Juni (Durchmesser der Frucht 6,75 mm, Breite der Fruchtwand 2 mm) ist die Zelltheilung beendet und haben die Zellen der Steinschale ihre definitive Grösse von durchschnittlich 44 μ. erreicht. Die Steinschale ist ca. 30 Zellreihen stark. Die Verdickung beginnt wie üblich von Innen und schreitet von da nach Aussen zu fort. Die Gerbstoffsäcke messen im Durchschnitt 0,7 mm; dass ihre Membranen noch vorhanden sind, zeigt sich auf das deutlichste bei Chlorzinkjodreaction.

Die vollständige Entwicklung der Steinschale nimmt ungefähr 5 Wochen in Anspruch, sie ist beendet am 23. Juli. Die Zellen des Parenchyms sind während dieser ganzen Zeit nur wenig gewachsen, ihre durchschnittliche

Grösse ist von 44 μ. am 15. Juni nur auf 72 μ. am 23. Juli gestiegen.

Am 5. August bereits fanden sich die ersten reifen Früchte. Ihr Durchmesser betrug 14 mm, das Fruchtfleisch war 3—4 mm breit. Die Zellen desselben hatten in der kurzen Zeit von noch nicht 2 Wochen die durchschnittliche Grösse von 290 μ. erlangt, doch fanden sich noch weit grössere vor.

Spaltöffnungen sind zerstreut über die ganze äussere Epidermis vorhanden. Die Epidermis des Fruchtknotens ist dicht mit kleinen einzelligen Härchen besetzt. Dieselben verschwinden bereits in den ersten Wochen (ungefähr am 20. Mai).

Krystalle von oxalsaurem Kalk wurden im Fruchtfleisch hauptsächlich in den Gefässbündelscheiden beobachtet.

6. Prunus acida L.

Der Fruchtknoten (8. Mai) hat einen Durchmesser von 1 mm, die Fruchtknotenwand eine Breite von 0,28 mm. Das Parenchym ist 15 Zellreihen stark, die Steinschale 6—8. Die durchschnittliche Grösse der Zellen ist 15 μ. resp. 8,5 μ.

Nach ca. 8 Tagen (Durchmesser der Frucht 3 mm, Breite der Fruchtwand 0,81 mm, wovon 0,6 auf das Parenchym, 0,2 auf die Steinschale kommen) hat in beiden Geweben Zelltheilung stattgefunden; das Parenchym ist jetzt 30, die Steinschale 28 Zellreihen stark, in letzterer beginnen sich bereits zwei Schichten zu differenzieren, eine äussere, an das Fruchtfleisch grenzende von isodiametrischen, und eine innere von tangential gestreckten Zellen. Die erste Schicht besteht aus 20, die letztere aus 8 Zellreihen.

Am 25. Mai fand ich folgende Dimensionen: der Durchmesser der Frucht misst 7,75 mm, die Breite der Fruchtwand beträgt 2,2 mm, wovon 1,3 mm auf das Parenchym, 0,8 mm auf die Steinschale kommen.

Die beiden äussersten Zellreihen des Parenchyms beginnen sich zum Hypoderm auszubilden unter Einleitung radialer Zelltheilungen.

Nachdem die Zellen der Steinschale (6. Juni) ihre definitive Grösse von durchschnittlich 35 μ. erreicht haben,

nimmt die Verdickung der Membranen ihren Anfang. Dieselbe dauerte bis zum 20. Juni ca. Die Zellen des Fruchtfleisches ruhen während dieser Zeit fast vollkommen. Die durchschnittliche Grösse steigt von 75 μ. am 6. Juni auf 79 μ. am 20. Juni.

Am 28. Juni hatte die Frucht ihre endliche Grösse erlangt. Der Durchmesser derselben misst 20 mm, die Breite des Fruchtfleisches beträgt 7 mm, die der Steinschale 1 mm. Die durchschnittliche Grösse der Zellen des Fruchtfleisches ist in der kurzen Zeit vom 20. bis 28. Juni auf 285 μ. gestiegen.

7. *Prunus insititia L.*

Der Fruchtknoten (8. Mai) (Durchmesser desselben 0,75 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,23 mm, wovon 0,17 mm auf das Parenchym, 0,06 mm auf die Steinschale kommen) bietet nichts besonderes. Das Parenchym ist 13, die Steinschale 10 Zellreihen stark. Die durchschnittliche Grösse der Zellen beträgt 12 μ. bez. 6 μ.

Die Volumenvergrösserung der Frucht erfolgt zunächst durch Zelltheilungen in beiden Schichten; nach Vollendung derselben (ungefähr am 26. Mai) besteht das Parenchym aus ca. 25 Zellreihen, die Steinschale aus 28. In letzterer haben sich drei Schichten differenziert, eine äussere von isodiametrischen, eine darauffolgende von tangential gestreckten und eine innere von horizontal gestellten Zellen. Die erste Schicht ist 15, die zweite 5, die letzte 8 Zellreihen stark.

Im Parenchym bilden sich die beiden äussersten Zellreihen zum Hypoderm aus unter Ausführung radialer Zelltheilungen. Am 15. Juni hatten die Zellen der Steinschale ihre definitive Grösse erreicht, und messen die Zellen der äusseren Schicht im Durchschnitt 40 μ., die der darauffolgenden 20 μ., die der inneren Schicht 14 μ.; von nun begann die Verdickung und zwar bei den Zellen der inneren Epidermis; dieselbe dauert bis Anfang August.

Die Zellen des Fruchtfleisches wachsen während dieser Zeit mit und steigt die durchschnittliche Grösse von 80 μ. am 15. Juni bis auf 280 μ. am 3. August.

Mitte September fanden sich reife Früchte vor. Der Durchmesser derselben ist 30 mm, die Breite des Fruchtfleisches 10 mm, die der Steinschale 1 mm. Die Zellen des Fruchtfleisches messen im Durchschnitt 361 μ.

8. Prunus armeniaca L.

Die Entwickelung der Frucht von Prunus armeniaca verläuft analog der von Prunus insititia. Der Durchmesser des Fruchtknotens misst 1,5 mm, die Breite der Fruchtknotenwand ist 0,31 mm, wovon 0,27 mm auf das Parenchym, 0,04 auf die Steinschale kommen. Das Parenchym ist 25, die Steinschale 6 Zellreihen stark. Die Grösse der Zellen ist im Durchschnitt 10,5 μ. bezüglich 9,1 μ.

Die Grösse des Durchmessers der reifen Frucht ist 38 mm, die Breite des Fruchtfleisches 13 mm, die der Steinschale 1,3 mm. Die Zellen des Fruchtfleisches, das aus 45 Zellreihen besteht, messen durchschnittlich 280 μ. Die Steinschale zeigt dieselben Schichten, wie die von Prunus insititia; ebenso betheiligt sich auch hier die innere Epidermis an ihrem Aufbau.

c. Scheinfrüchte.

1. Crataegus oxyacantha L.

Der Fruchtknoten vom 8. Juni hat eine Grösse von 2,75 mm, die Fruchtknotenwand eine Breite von 0,51 mm. Das Parenchym, das 0,25 mm stark ist, besteht aus 12 Zellreihen, deren Zellen eine durchschnittliche Grösse von 20 μ. besitzen, die Steinschale (Breite 0,25 mm) aus 15 Zellreihen. die Zellen derselben messen durchschnittlich 15 μ.

Bis zum 15. Juni (Durchmesser der Frucht 3 mm, Breite der Fruchtwand 0,6 mm) wird die Volumvergrösserung nur durch Wachsthum der Zellen hervorgerufen.

Nach weiteren 8 Tagen, am 22. Juni, hat in der Steinschale Zelltheilung stattgefunden, dieselbe besteht jetzt aus 30 Zellreihen, die in 2 Schichten angeordnet sind, in eine äussere von isodiametrischen und eine innere von mehr oder weniger tangential-gestreckten. In den an die letztere grenzenden Zellen der ersten Schicht finden sich zahlreiche

Einzelkrystalle. Die innere Epidermis ist zu Grunde gegangen.

Im Parenchym haben sich die beiden äussersten Zellreihen zum Hypoderm ausgebildet und sind Zelltheilungen durch Radialwände in ihnen kenntlich. Die übrigen Parenchymzellen folgen der Volumvergrösserung der Frucht in radialer Richtung durch entsprechendes Wachsthum, in tangentialer durch Streckung der Zellen und Bildung von Intercellularräumen.

Am 23. Juni haben sich die Zellen der Steinschale bis auf durchschnittlich 44 μ. vergrössert und damit ihre definitive Grösse erlangt; nunmehr erfolgt die Verdickung der Membranen. Dieselbe dauert bis zum 14. August ungefähr und geschieht in der üblichen Weise.

Die Breite der Fruchtfleischschicht beträgt zu dieser Zeit 1,2 mm, die einzelnen Zellen messen im Durchschnitt 90 μ.

In der reifen Frucht (Durchmesser 9 mm) ist die Grösse der Zellen auf durchschnittlich 140 μ. gestiegen. Die Zellmembranen, die früher ein collenchymatisches Aussehen besassen, sind dünn, die einzelnen Zellen in radialer Richtung gestreckt und dabei vollkommen von einander isolirt.

2. *Crataegus punctata Ait.*

Im Fruchtknoten vom 6. Juni (Durchmesser 2 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,51 mm) findet sich neben den üblichen Schichten bereits ein aus 2 Zellreihen bestehendes Hypoderm vor. Das Parenchym ist ca. 25, die Steinschale 15 Zellreihen stark; die durchschnittliche Grösse der Zellen beträgt 14 μ. resp. 8,5 μ.

Am 14. Juni (Grösse des Durchmessers der Frucht 5,75 mm, Breite der Fruchtwand 1,5 mm) sind im Hypoderm und im Fruchtfleisch radiale Zelltheilungen deutlich, in der Steinschale auch solche durch Tangentialwände; letztere besteht jetzt aus ca. 30 Zellreihen und finden sich in ihr dieselben Schichten wie bei Crataegus oxyacantha. Vom 30. Juni ungefähr, wo die Zellen der Steinschale eine durchschnittliche Grösse von 42 μ. erreicht haben, beginnt die Verdickung der Membranen. Dieselbe dauert bis Mitte

August, die Zellen des Fruchtfleisches messen zu dieser Zeit durchschnittlich 78 μ.

In der reifen Frucht von Ende September (Breite des Fruchtfleisches 4 mm) ist die durchschnittliche Grösse bis auf 145 μ. gestiegen, die einzelnen Zellen sind wie bei Crataegus oxyacantha vollkommen von einander isolirt.

3. Mespilus germanica L.

Der Durchmesser des Fruchtknotens vom 2. Juni ist 5,5 mm, die Fruchtknotenwand hat eine Breite von 1,6 mm. Das Parenchym ist 45, die Steinschale 15 Zellreihen stark; die Grösse der Zellen beträgt im Durchschnitt 21 μ. resp. 9,5 μ.

Die weitere Entwickelung vollzieht sich in derselben Weise wie bei Crataegus; im Hypoderm und im Fruchtfleisch findet Zelltheilung durch Radialwände, in der Steinschale auch solche durch Tangentialwände statt.

Die Verdickung der Zellen der Steinschale beginnt ungefähr am 15. Juli und dauert bis Mitte August.

Die reife Frucht von Anfang October hat einen Durchmesser von ca. 30 mm; die Zellen des Fruchtfleisches, das ca. 9 mm breit ist, messen im Durchschnitt 190 μ.

Die äussere Epidermis ist bei der Reife theilweise durch Korkbildung ersetzt. Schon im Fruchtknoten zeigen sich in den einzelnen Epidermiszellen feine Tangentialwände; im Laufe der Entwickelung bildet sich aus ihnen die ungefähr 4 Zellreihen starke Korkschicht. Unter ihr liegt ein aus 5 Zellreihen bestehendes Hypoderm.

4. Cotoneaster Mespilus L.

Im Fruchtknoten vom 4. Juni (Durchmesser 1,5 mm. wovon 0,28 mm auf das Parenchym, 0,6 mm auf die Steinschale kommen) ist bereits das Hypoderm angedeutet. Das Parenchym ist 16, die Steinschale 5 Zellreihen stark: die durchschnittliche Grösse der Zellen ist 14 μ. resp. 10 μ.

Am 12. Juni (Durchmesser der Frucht 2,5 mm) sind im Fruchtfleisch Zelltheilungen durch Radialwände deutlich. in der Steinschale solche durch Tangentialwände. Letztere besteht jetzt aus ca. 15 Zellreihen; in ihr sind 2 verschie-

dene Schichten zu unterscheiden, eine äussere, die aus isodiametrischen und tangential-gestreckten, und eine innere, die nur aus tangential-gestreckten Zellen besteht.

Die Verdickung der Zellmembranen beginnt ungefähr am 25. Juni, sie nimmt ihren Anfang bei den Zellen der inneren Epidermis, die sich am Aufbau der Steinschale betheiligen, und dauert bis zum 20. Juli.

Die Zellen des Fruchtfleisches folgen während dieser Zeit der Volumvergrösserung der Frucht durch entsprechendes Wachsthum; die durchschnittliche Grösse ist am 20. Juli 60 μ.; dieselbe steigt in der reifen Frucht vom 3. August (Durchmesser 8 mm) bis auf ca. 95 μ.

Spaltöffnungen sind in der äusseren Epidermis vereinzelt vorhanden.

5. *Sorbus aucuparia L.*

Der Fruchtknoten vom 2. Juni (Durchmesser 2,25 mm, Breite der Fruchtknotenwand 0,48 mm) bietet nichts besonders Bemerkenswerthes. Das Parenchym ist 20, die Schale 2—6 Zellreihen stark. Die durchschnittliche Grösse der Zellen beträgt 16 μ. resp. 8,5 μ. Nach 14 Tagen ungefähr beginnen die beiden äussersten Zellreihen des Parenchyms sich zum Hypoderm auszubilden und findet in ihnen Zelltheilung durch Radialwände statt, dasselbe geschieht auch im Fruchtfleisch und in der Steinschale. Zelltheilung durch Tangentialwände wurde nur im Hypoderm beobachtet.

Die Verdickung der Zellmembranen in der Steinschale nimmt ihren Anfang ca. am 24. Juni und dauert bis Ende Juli. Die Zellen der inneren Epidermis betheiligen sich am Aufbau der Steinschale.

Die Zellen des Fruchtfleisches folgen der Volumvergrösserung der Frucht durch entsprechendes Wachsthum, sie haben nach vollständiger Entwicklung der Steinschale eine durchschnittliche Grösse von 96 μ. erreicht. In der reifen Frucht vom 8. August (Durchmesser 11 mm, Breite der Fruchtwand 2,5 mm) messen sie im Durchschnitt 140 μ. Eine Isolirung der einzelnen Zellen hat nicht stattgefunden.

Beschreibung neuer Gallmücken und ihrer Gallen.

Von

J. J. Kieffer,

Lehrer am Institut St. Augustin (Bitsch).

Cecidomyia raphanistri n. sp.

Männchen. — Kopf schwarz. Untergesicht lichter gefärbt, mit einem gelben zweitheiligen Haarbüschel. Augen schwarz, mit einer nicht sehr deutlichen helleren Linie am Hinterrand. Rüssel und Taster braun. Fühler so lang als Thorax und Abdomen zusammen, 2 + 14gliederig, braun; ihre beiden Basalglieder gelb; die Geisselglieder walzenförmig, gestielt; jedes derselben mit zwei blassen Haarwirteln, wovon der vordere um die Hälfte kürzer als der hintere ist, und schief auf dem Gliede steht, während letzterer senkrecht scheint; die Gliederstiele halb so lang als die Glieder. Hals gelbbräunlich. Thorax gelbbraun bis schwarz, an den Seiten gelb; oben mit drei gleichbreiten, schwach glänzenden Längsstriemen, wovon die mittlere nicht bis zum Schildchen reicht; die Haarreihen zwischen diesen Striemen und an den Seiten derselben weisslich, sowie auch ein Haarbüschel vor den Schwingern. Schildchen gelb, an der Basis braun. Flügel glashell, mit violettem oder purpurnem Schiller, grau behaart und befranst; ihr Vorderrand dicht anliegend schwarz behaart, daher dicker als die Flügeladern erscheinend; die erste Längsader, dem Vorderrande nicht sehr nahe, reicht fast

bis zur Mitte derselben, worin sie dann, einen Winkel bildend, mündet; die zweite Längsader ist gerade und mündet in den Vorderrand, nicht sehr weit vor der Flügelspitze; die dritte Längsader gabelt sich wenig vor der Mitte des Flügels, ihre vordere Zinke, etwa doppelt so lang als die hintere, mündet schief in den Hinterrand, ungefähr in derselben Entfernung von der Flügelspitze wie die zweite Längsader, hintere Zinke sich zuerst nach unten biegend, dann fast senkrecht in den Hinterrand, gegen die Mitte desselben verlaufend, der Mündungsstelle der ersten Längsader gegenüber. Querader nicht sichtbar. Flügelfalte deutlich. Schwinger gelb. Beine blass, oberseits schwarz schimmernd; Hüften schwarz. — Abdomen blassgelb; jeder Ring oberseits mit einer aus schwarzen Schuppenhaaren bestehenden, von der Mitte bis zum Hinterrande, nicht aber bis zum Seitenrande reichenden Querbinde, und am Hinterrande mit grauen Borstenhaaren. Zange des ♂ schwarz.

Körperlänge des Männchens 2 mm.

Weibchen. — Ebenso gefärbt wie das Männchen, nur ist das Abdomen orange da, wo bei vorigem die blassgelbe Färbung vorhanden ist; der siebente Ring ober- und unterseits mit einem schwarzen, an beiden Enden erweiterten Längsstreifen, welcher einerseits den Vorderrand, andrerseits den Hinterrand berührt, der achte Ring mit zwei schwarzen Längslinien oben und unten, die anderen Bauchringe mit je zwei schwarzen Querbinden, welche den Seitenrand nicht erreichen, und wovon die vordere doppelt so breit als die hintere ist. Fühler kürzer, nur so lang als Kopf und Thorax zusammen, 2 + 13gliederig; die Geisselglieder walzenförmig, ungestielt, jedes mit zwei viel kürzeren Haarwirteln, wovon der vordere fast anliegend ist, der hintere aber abstehend. Legeröhre gelblich.

Körperlänge des Weibchens $2^1/_4$ mm.

Larve und Galle. Die Larven dieser Gallmücken-Art sind weiss. Sie erzeugen an Raphanistrum silvestre Asch. Blüthendeformationen, worin sie gesellig (bis zwölf in einer Galle) leben. Zur Verwandlung begeben sie sich in die Erde, aus welcher dann nach etwa 3 Wochen

die Mücken hervorkommen. Diese deformirten Blüthen erinnern an das bekannte Cecidium von Diplosis loti Deg. Während der Kelch der normalen Blüthen walzenförmig ist und nur ca. 3 mm misst, so ist derselbe hier eiförmig angeschwollen, und seine Breite erreicht ungefähr 8 mm; die Krone ist nicht entfaltet, höchstens ragen die weissen*) Kronblätter ein wenig aus dem Kelche hervor, bleiben aber geschlossen; die Staubgefässe sind verdickt und verkürzt, ihre Länge erreicht nur 4—5 mm, während dieselbe an den normalen 10 mm betrifft, dagegen sind sie aber noch einmal so dick als die normalen, ihr Beutel so lang als der Faden; der Stempel ist ebenfalls verdickt, und von gleicher Länge wie die Krone.

Vorkommen. Ich fand diese Gallen sehr häufig, von Juni bis September, um Bitsch, Saargemünd, Bolchen und Metz. Von den am 20. Juni gesammelten Cecidien hatten die Larven nach Verlauf von acht Tagen die Gallen verlassen; am 20. Juli, also nach drei Wochen, schlüpften die ersten Mücken aus. Es finden folglich in einem Sommer mehrere Generationen statt und diejenigen Larven, welche im September die deformirten Blüthen verlassen, werden wohl als Puppen ihren Winterschlaf in der Erde halten, um erst im Juni des folgenden Jahres, wenn nämlich die Blüthezeit ihrer Nährpflanze beginnt, zum Vorschein zu kommen.

Cecidomyia betuleti n. sp.

Weibchen. — Kopf schwarz. Untergesicht gelblich, mit kleinem hell gefärbten Haarbüschel in der Mitte. Rüssel und Taster ebenfalls von heller Farbe. Fühler so lang wie Kopf und Thorax, braun, 2 + 13 und 2 + 14-gliederig; die Geisselglieder walzenförmig, ungestielt, deutlich abgesetzt, mit zwei kurzen Haarwirteln, wovon der eine fast anliegend ist. — Thorax oben schwarz, an den Seiten orange mit schwarzem Schimmer; oberseits mit drei glänzenden, schiefergrauen Längsstriemen, wovon die mitt-

*) Um Bitsch kommt diese Pflanze fast immer mit weissen, äusserst selten mit gelblichen Blüthen vor; im übrigen Lothringen ist die gelbe Färbung so verbreitet als die weisse.

lere schmäler als die seitlichen ist, die Haarreihen sowie ein Büschel vor den Schwingern weisslich. Schildchen schiefergrau. Flügel getrübt, grau behaart und befranst, bläulich und röthlich schimmernd; ihr Vorderrand dicht schwarz anliegend behaart, daher sehr dick erscheinend; die erste Längsader, dem Vorderrande nicht sehr nahe, mündet in denselben vor dessen Mitte, indem sie sich plötzlich zu ihm biegt; die zweite Längsader nicht weit vor der Flügelspitze in den Vorderrand mündend; die dritte Längsader gabelt sich wenig vor der Flügelhälfte, ihre hintere Zinke kurz, fast senkrecht auf dem Hinterrande stehend; keine deutliche Querader; Flügelfalte deutlich. Schwinger orange mit lichterem Stiele. Beine blass, oberseits mit schwarzem Schimmer, weiss behaart; Hüften orange. — Abdomen orange; oben trägt jeder Ring eine breite schwarze, nicht aus Schuppenhaaren bestehende Querbinde, und am Hinderrande lange weissliche Borsten, der siebente Ring hat einen schwarzen, sich an beiden Enden erweiternden Längsfleck, welcher den Vorder- und Hinterrand berührt, der achte mit zwei schwarzen Längslinien; unten zeigen die sieben ersten Bauchringe je zwei schwarze Querbinden, welche den Seitenrand nicht erreichen, und wovon die vordere zweimal so breit als die linienförmige hintere ist; letzter Ring mit einem Längsfleck, der mit einem schmäleren Ende den Hinterrand des Ringes, mit dem vorderen erweiterten aber nur die Mitte desselben erreicht. Legeröhre sehr kurz, fast nicht vorstreckbar, zweitheilig aussehend.

Körperlänge des Weibchens $2^1/_2$ mm.

Larve und Galle. Die Larven dieser Cecidomyia sind weiss, $2^1/_2$ mm lang, und leben gesellig in den zwei jüngsten, nach oben zusammengelegten Blättern der Triebe von Betula alba L. Sie begeben sich zur Verpuppung in die Erde, aus welcher die Mücken schon nach zehn Tagen hervorkommen. Die von ihnen deformirten Blätter erreichen ihre normale Grösse nicht; die Spreite derselben ist längs der meist vom Grunde bis zur Mitte stark angeschwollenen Nebenrippen gefaltet, und, sowie diese Nebenrippen und die ebenfalls verdickte Hauptrippe, roth ge-

färbt; nicht selten zeigt auch das dritte Blatt (das erste unter den zwei deformirten), eine enge, mehrere von denselben Larven enthaltende Randrollung nach oben, welche sich meist auf die Blattbasis beschränkt; solche Blätter haben ihre normale Grösse erreicht.

Aehnliche Deformationen zeigten sich an derselben Stelle wie vorige, auf Betula pubescens Ehrh., und werden wohl derselben Gallmücke zuzuschreiben sein. Das jüngste, seltener die zwei jüngsten Blätter nach oben zusammengelegt, am Grunde ein wenig bauchig aufgetrieben, die Nebenrippen verdickt, doch nie roth gefärbt; auch ist hier eine filzige (ob abnorme?) Behaarung vorhanden, während die Deformationen an Betula alba L. glatt, und glänzend sind. Larven wie vorher.

Vorkommen. Dieses Cecidium wurde von mir am 18. Juli an einem Waldrande in der Rothlambach bei Bitsch gesammelt; schon am Abend desselben Tages verliessen einige Larven die Gallen und schlüpften am 28. Juli aus.

Cecidomyia Schlechtendali n. sp.

Männchen. — Kopf schwarz, mit einer feinen weissen Linie am Hinterrand der schwarzen Augen. Fühler braun, 2 + 14gliederig; die Geisselglieder kuglig, gestielt, mit zwei Haarwirteln, die Gliederstiele halb so lang als die Glieder. Hals gelb. — Thorax schwach orange, die zwei mittleren Haarreihen dunkel, die seitlichen weiss; Schildchen gelb. Flügel grau behaart und befranst, mit einigen schwarzen Schuppenhaaren an der Basalhälfte; die erste Längsader allmählig und vor der Mitte des Vorderrandes, dem sie sehr nahe steht, in letzteren übergehend; die zweite Längsader gerade, weit vor der Flügelspitze in den Vorderrand mündend; die dritte Längsader gabelt sich ein wenig vor der Flügelmitte, ihre hintere Zinke plötzlich nach unten verlaufend, und in die Mitte des Hinderrandes mündend. Schwinger gelb. Beine blass; Tarsen der Hinterbeine schwarz. — Abdomen schwach orangegelb, oben mit schwarzen, aus Schuppenhaaren bestehenden Querbin-

den, unten einfarbig; der achte Ring ist ebenfalls ober- und unterseits einfarbig.

Körperlänge des Männchens $1\,^3/_4$ mm.

Weibchen. Ebenso gefärbt wie das Männchen. Fühler so lang als Kopf und Thorax, 2 + 12gliederig, die Glieder walzenförmig, ungestielt, ein jedes mit zwei kurzen Haarwirteln, wovon der vordere fast anliegend, der hintere aber abstehend ist. Legeröhre lang vorstreckbar.

Körperlänge des Weibchens 2 mm.

Larve und Galle. Die Larven dieser Cecidomyia sind weiss, und walzenförmig, an beiden Enden zugespitzt; sie leben gesellig in Bollungen der Blättchen von Orobus montanus Bernh. (tuberosus L.), und gehen zur Verpuppung in die Erde, aus welcher nach ungefähr zwei Wochen die Imagines hervorkommen. Die deformirten Blättchen sind von der Basis bis zur Spitze nach oben eingerollt, und zwar so, dass die beiden Ränder übereinander geschoben werden; das Blättchen dadurch walzenförmig erscheinend; nicht selten ist dasselbe auch gewunden; Verdickung oder Behaarung ist daran nicht zu sehen. Meist sind mehrere oder alle Fiederchen eines Blattes deformirt, und sie erreichen alle die normale Grösse.

Diese Gallen scheinen mit den auf Orobus pannonicus Jacq. von Dr. G. Beck in Nieder-Oesterreich gefundenen, und von Dr. Fr. Löw (Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, 1886, p. 507) beschriebenen Gallen wohl nicht identisch zu sein, da letztere fleischig angeschwollen, und mit der normal gebliebenen Spitze des Fiederblättchens gekrönt sind.

Die Gallmücke ist von Cecidomyia orobi Fr. Lw. welche Dr. Fr. Löw aus Blattrandrollungen von Orobus vernus L. gezogen und in den Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1877, p. 10 beschrieben hat, dadurch besonders verschieden, dass letztere in beiden Geschlechtern Fühler hat, die aus 12—13 ungestielten Gliedern bestehen; auch sind die von beiden Gallmücken-Arten hervorgebrachten Deformationen verschieden, da, nach brieflicher Mittheilung von H. Dr. Fr. Löw, an Orobus vernus L. meist nur der Rand einer Blattseite, und

dieser oft nur an der Basis, durch Cec. orobi Fr. Lw. eingerollt wird.

Vorkommen. Ich sammelte diese Deformationen am 8. Juli, an einem Waldwege zwischen Bitsch und Reyersweiler. An demselben Tage verliessen mehrere Larven die Gallen, indem sie durch die obere Oeffnung aus den röhrenförmigen Blättchen krochen; sie erschienen als Mücken am 20. Juli.

Cecidomyia affinis n. sp.

Weibchen. — Kopf blassgelb, mit gelbem Haarbüschel in der Mitte des licht gefärbten Untergesichtes; Hinterhaupt bräunlich. Augen schwarz. Rüssel und Taster blassgelb. Fühler so lang als Kopf und Thorax zusammen, braun gefärbt, 2 + 13gliederig; die Geisselglieder walzenförmig, ungestielt, und jedes derselben mit zwei kleinen Haarwirteln wovon der vordere in der Mitte, schief stehend, und der hintere, welcher noch kürzer ist, am Grunde stehend, und fast anliegend. — Thorax schiefergrau, unten gelb; Schildchen gelblich. Flügel getrübt: die erste Längsader, nicht sehr deutlich, weil sie dem Vorderrande sehr nahe ist, geht allmählich in letzteren gegen die Mitte desselben über; die zweite Längsader nicht gerade, sondern in der Apikalhälfte sich etwas nach unten biegend: vor der Spitze mündend: die dritte Längsäder gabelt sich in der Mitte des Flügels: ihre vordere Zinke biegt sich ein wenig nach oben und mündet in den Hinterrand, in derselben Entfernung von der Flügelspitze als die zweite Längsader; die hintere Zinke fast vertikal auf dem Hinterrande stehend; keine deutliche Querader. Schwinger gelb. Beine bleich, bräunlich schimmernd. — Abdomen orange, oben mit breiten aus schwarzen Schuppenhaaren bestehenden Querbinden; die übrige Behaarung des Abdomen gelb; der letzte Bauchring mit zwei schwarzen Längsstreifen. Legeröhre lang vorstreckbar (bis zur Länge des Abdomen); ihr erstes Glied dunkel, das zweite lichter.

Körperlänge des Weibchens 2 mm.

Larve und Galle. Die Larven dieser Gallmückenart sind zuerst weisslich, an beiden Enden aber blass-

orangeroth, später, nämlich bei der Verpuppung sind sie blassorangeroth, und an beiden Enden dunkelorangeroth, mit einem Augenfleck. Sie leben gesellig in Blätterschöpfen, in deformirten Blüthen, und in Blattrandrollungen von Viola silvestris Lnk., worin sie sich auch in einem weissen Cocon verpuppen. Von den am 28. Juni gesammelten Pflanzen mit Puppen, kamen die Mücken am 5. Juli zum Vorschein.

Diese Deformation ist dem von Cecidomyia violae Fr. Lw.*) an viola tricolor L. verursachten, und von Dr. Fr. Löw (Verhandl. der zool.-bot. Gesellsch. in Wien 1880, p. 34) beschriebenen Cecidium ziemlich ähnlich, weicht aber hauptsächlich durch den gänzlichen Mangel an Haarwuchs von demselben ab. Die rosettenartigen Blätterschöpfe entstehen hier wie dort an den Stengelspitzen oder an den Seitentrieben durch Verkürzung der Internodien; diese Blätter bleiben kurz, fast ungestielt, von beiden Seiten nach oben eingerollt, fleischig verdickt, glatt, glänzend, oftmals mit bläulicher Färbung; manchesmal haben dieselben, einzeln genommen, das Aussehen von kleinen Cypraea-Muscheln. Nicht selten stecken zwischen diesen Blätterschöpfen auch Blüthen welche dann ungestielt und vergrünt sind, ihre Kelchblätter vergrössert und nach oben eingerollt, oder auch normal und dann sind die vergrünten Kronblätter eingerollt. An dem Stengel kommen auch vereinzelte Blätter vor, welche ihre normale Grösse erreicht haben, und nur am Grunde an einer Seite oder an beiden Seiten, eine dem bekannten Phytoptocecidium ähnliche aber fleischig verdickte Randrollung zeigen; oft auch sind nur solche Randrollungen vorhanden.

Vorkommen. Dieses Cecidium ist in lichten Waldstellen und an Waldrändern in Lothringen nicht selten. Ich fand es von Juni bis November um Bitsch und um Bolchen. Noch im Oktober sind Rollungen mit Larven zu finden, doch nur an den von Blättern, Moos etc. bedeckten Trie-

*) Das Weibchen von Cec. violae Fr. Lw. hat 2 + 12gliederige Fühler; jedes der Geisselglieder mit nur einem Haarwirtel; die Larven blassorangeroth, ihr drittes und viertes Segment aber dunkelorangeroth.

ben des Wurzelstocks, die erst im folgenden Jahre zu einem blüthentragenden Stengel heranwachsen sollen. Prof. Dr. Fr. Thomas führt (Zeitschr. für die gesammten Naturwiss. 1878 p. 706) folgende Deformation auf, welche wahrscheinlich mit dem hier beschriebenen Cecidium identisch ist: „Viola silvestris Lmk. Blattrand aufwärts gerollt, verdickt, breiter und härter als das ähnliche Phytoptocecidium. — Thüringen und Oberösterreich.“ Dieselbe wurde auch von Dr. Fr. Löw bei Wien beobachtet (Verhandl. der zool.-bot. Ges. 1885, p. 510), und ist wohl auch der auf Viola canina L. vorkommenden, und von J. W. H. Trail (Scott. Nat. 1871—1872. p. 124, und Trans. Nat. Hist. Soc. Aberdeen, 1878, p. 57) sowie von F. G. Binnie (Trans. Glasgow Soc. of Field. Nat. 1875—1876, p. 159) beschriebenen, identisch.

Cecidomyia viscariae n. sp.

Weibchen. — Kopf schwarz. Untergesicht von lichter Farbe, mit gelbem Haarbüschel in der Mitte. Hinterhaupt dicht anliegend goldgelb behaart, so dass die Grundfarbe nicht zum Vorschein kommt. Augen schwarz. Rüssel und Taster von heller Farbe. Fühler etwas länger als Kopf und Thorax, braun, die zwei Basalglieder heller, 2 + 10 und 2 + 11gliederig; die Geisselglieder walzenförmig, sitzend, ein jedes mit kurzem schief stehenden Haarwirtel in der Mitte und einem noch kürzeren fast anliegenden am Grunde. — Thorax mit drei breiten braunen Längsstriemen; die Haarreihen goldgelb; Seiten des Thorax sowie Schildchen orangegelb. Flügel glashell, grau behaart und befranzt, mit zerstreuten Schuppenhaaren auf der Basalhälfte; die erste Längsader, dem Vorderrande sehr nahe, mündet in die Mitte desselben; die zweite Längsader ist gerade, und mündet ziemlich weit von der Flügelspitze in den Vorderrand; die vordere Zinke der dritten Längsader gebogen, auf dem Hinterrande schief stehend; die hintere Zinke nicht sehr deutlich, ziemlich gerade, erst an der Spitze sich zum Hinterrande biegend. Schwinger und Beine blass. — Abdomen orangegelb, oberseits mit schwarzen aus Schuppenhaaren bestehenden

Querbinden; der letzte Ring ober- und unterseits mit zwei schwarzen Längsstreifen. Legeröhre sehr lang (bis zur Länge des Abdomen) vorstreckbar.

Körperlänge des Weibchens 1^1_4 mm.

Larve und Galle. Die Larven dieser Gallmücke sind röthlich gefärbt. Sie leben gesellig in deformirten Spitzen der nicht blühenden Triebe von Viscaria vulgaris Rochl. Sie gehen zur Verwandlung in die Erde, aus welcher dann nach ungefähr drei Wochen die Mücken hervorkommen.

Die von ihnen hervorgebrachte Deformation besteht darin, dass an den nicht blühenden und nur Wurzelblätter entwickelnden Trieben die zwei oder vier oberen dieser Blätter sehr eng ineinander gerollt sind, so dass das obere Blatt das untere fast gänzlich umschliesst; am Grunde sind sie bauchig erweitert, während sie oben in eine lange, meist senkrecht stehende Spitze zulaufen. Im Inneren der bauchigen Erweiterung, wo die Larven leben, ist der Trieb selbst bald zerstört, bald auch sich normal entwickelnd: in letzterem Falle aber, nachdem die Larven die Gallen ver lassen haben, wachsen zwar die deformirten Blätter, bleiben aber noch meistens zu zwei ineinander gerollt, oder doch wenigstens verkrümmt.

Vorkommen. Diese Deformationen, welche leicht zu übersehen sind, wurden bisher nur an einer Stelle beobachtet, nämlich auf einem Hügel bei Bitsch. Von den am 2. Juli gesammelten Exemplaren hatten die Larven nach einigen Tagen sich in der Erde verpuppt, und kamen am 28. Juli als Imagines zum Vorschein.

Von dieser Gallmücke ist die Cecidomyia Moraviae Wachtl. (Wiener entom. Zeitung 5. Band, 1886, p. 209), welche in den deformirten Blüthen derselben Pflanze lebt, dadurch besonders verschieden, dass sie viel grösser ist, da schon das Männchen 2 mm misst, von schmutzig rothgelber Farbe ist und ein glattes, völlig unbehaartes Rückenschild und sehr grosse, rauchgraue Flügel hat.

Ueber Chelidonin, Chelerythrin, Sanguinarin.

Ein Beitrag zur Kenntniss dieser Alkaloide.

Von

Alfred Henschke

aus Lebus.

Chelidonin.

Das Chelidonin wurde bereits im Jahre 1824 von Godefroy[1]) entdeckt, jedoch nur in so unreinem Zustande aus Kraut und Wurzel von Chelidonium majus isolirt, dass seine Existenz von Leo Meier[2]) überhaupt bestritten wurde.

Erst Probst[3]) und Polex[4]) gelang es in den Jahren 1838 und 39 diese Base rein darzustellen.

Die ersten genauen Untersuchungen des Alkaloides rühren von Will[5]) her, der demselben nach seinen Analysen die Formel $C_{40}H_{40}N_6O_6$ gab, ein Ausdruck, für welchen Gerhardt[6]) die Formel $C_{40}H_{19}N_3O_6$, Gmelin[7]) $C_{12}H_{19}N_3O_6$, Löwig[8]) $C_{10}H_{20}N_3O_6$ vorschlugen. Limpricht stellte dagegen für das Chelidonin die Formel $C_{19}H_{17}N_3O_3$ auf, welche mit

---

1) Journal de Pharmac. Decemb. 1824; im Auszuge im Magazin f. Pharm. IX. 274 und in Buchner's Repert. B. 21. Heft 3. S. 403.

2) Berlin. Jahrb. f. Pharm. 29. Jahrgang. 169.

3) Ann. d. Pharm. 29. 123.

4) Arch. d. Pharm. 16. 77.

5) Ann. d. Chem. u. Pharm. 35. 113.

6) Traité 4. p. 210.

7) Gmelin, Handb. d. org. Chem. IV. 1534.

8) Löwig, Lehrb. d. org. Verb. 1846.

den analytischen Resultaten am Besten in Einklang zu bringen sein sollte. Obschon in dem mir vorliegenden Limpricht'schen „Lehrbuch der organischen Chemie“ (1862) diese Formel mit einem Fragezeichen versehen ist, ging dieselbe doch in die meisten Lehr- und Handbücher über, und findet sich bis jetzt noch in denselben.

Erst in neuerer Zeit sprach Eykmann[1]) die Vermuthung aus, dass diese Formel, besonders was den Stickstoffgehalt anlangt, nicht richtig sei, sich stützend auf die Analogie mit den übrigen besser untersuchten Papaveraceen-Alkaloiden, und fand in der That diese Vermuthung später[2]) bestätigt.

Auch Eykmann's Untersuchungen indessen lassen die Wahl zwischen drei, bezüglich zwei Formeln für das Chelidonin, nämlich

I. $C_{19}H_{19}NO_6$
II. $C_{19}H_{17}NO_5$
III. $C_{20}H_{21}NO_6$

In Erwägung dieser Meinungsverschiedenheiten, und in Berücksichtigung der lückenhaften Kenntniss des Chelidonins überhaupt, trat ich, auf Anregung meines verehrten Lehrers, des Herrn Prof. Dr. E. Schmidt, diesem Gegenstande näher, und beschloss nicht nur die Zusammensetzung des Chelidonins endgültig festzustellen, sondern überhaupt das noch wenig untersuchte Alkaloid einem näheren Studium zu unterziehen.

Will und auch Eykmann analysirten nur die Base selbst und bestimmten ferner den Platingehalt des Platindoppelsalzes derselben, ich habe dagegen nicht nur von der freien Base Analysen ausgeführt, sondern auch eine Reihe von Salzen derselben dargestellt und der Analyse unterworfen.

Was die für die vorliegende Arbeit nöthige Menge Chelidonins anbetrifft, so habe ich theils mit käuflichem Material, welches ich nochmals aus Alkohol umkrystallisirte, gearbeitet, theils habe ich dasselbe selbst dargestellt.

---

1. Abhandl. d. Tokio Daigaku. No. 10. 1883. p. 30.
2. Abhandl. d. Tokio Daigaku 10. 1883. S. 35.

Das Chelidonin findet sich neben einem zweiten Alkaloid, dem Chelerythrin, auf welches erst im Laufe dieser Arbeit meine Aufmerksamkeit gelenkt wurde, in dem Schöllkraut (Chelidonium majus), am reichlichsten in der Wurzel, weniger im Kraut, und zwar ist der Gesammtgehalt an Alkaloiden nach Masing [1]) zur beginnenden Blüthezeit am Geringsten, um nach einigen Tagen wieder zu steigen.

Nach einer Vermuthung Weppens [2]) soll Chelidonin auch in der Wurzel von Sanguinaria canadensis enthalten sein, ohne dass Weppen jedoch diese Vermuthung näher begründet.

Bei der Darstellung des Chelidonins verfuhr ich in der von Probst [3]) angegebenen Weise. Die zerstampften Schöllkrautwurzeln wurden mit Schwefelsäure-haltigem Wasser ausgekocht, der geklärte Auszug mit Ammoniak übersättigt, und der entstandene Niederschlag gesammelt, ausgewaschen und ausgepresst. Hierauf wurde derselbe in Schwefelsäure-haltigem Weingeist gelöst, der Weingeist nach Zusatz einer geringen Wassermenge abdestillirt, die Lösung von den harzartig ausgeschiedenen Stoffen abfiltrirt, und die Flüssigkeit wiederum mit Ammoniak gefällt.

Der so erzeugte Niederschlag ward nach dem Trocknen behufs weiterer Reinigung wiederholt mit Aether geschüttelt, welcher vorzugsweise das schon erwähnte Chelerythrin aufnimmt, alsdann in wenig Schwefelsäure-haltigem Wasser gelöst, und mit ungefähr dem doppelten Volumen rauchender Salzsäure versetzt.

Es fällt hierdurch zunächst schwer lösliches salzsaures Chelidonin nieder, welches alsdann mit Ammoniak zu zerlegen, nochmals in Schwefelsäure-haltigem Wasser zu lösen, dann von Neuem mit Ammoniak zu fällen und endlich durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus siedendem Alkohol zu reinigen ist.

Ich erhielt auf diese Weise aus 34 Kilogramm frischer Wurzel circa 10 Gramm reines Chelidonin, entsprechend

---

1) Arch. d. Pharm. (3). 8. 224.
2) Arch. d. Pharm. (3). 2. 8.
3) Ann. d. Pharm. 29. 123.

0,29 %, eine Ausbeute, die allerdings sehr gering erscheint, die aber jedenfalls bei vollständiger Ausnützung des Rohmaterials, wie sie der Fabrikbetrieb zulässt, etwas gesteigert werden kann. Immerhin rechtfertigt die relativ geringe Ausbeute, im Verein mit der ziemlich mühsamen Darstellungsweise den hohen Preis des Alkaloides, der sonst mit dem leicht zu beschaffenden Rohstoffe bei grosser Ausbeute in keinem Verhältniss stehen würde.

Vielleicht erklärt sich hieraus auch die Behauptung Leo Meiers[1]); da derselbe mit nur kleinen Mengen arbeitete, und als Ausgangsmaterial das Kraut benutzte, welches, wie oben bemerkt, arm an Chelidonin ist, so konnte ihm die geringe Menge des Alkaloides wohl entgangen sein.

Aus ungefähr 30 Kilogramm frischen Krautes gelang es mir, eine nur unbedeutende Quantität Chelidonin zu isoliren.

Das in oben angegebener Weise, in chemischer Reinheit dargestellte Chelidonin bildet ziemlich grosse, einen Durchmesser von 3 Millimeter, und mehr erreichende, farblose, glasglänzende Tafeln, welche unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Amylalkohol, Aether und Chloroform sind.

Herr Professor Dr. Luedecke hatte die Güte die Krystalle des Chelidonins zu messen, und theilte mir darüber Folgendes mit:

„Das Chelidonin bildet monokline Krystalle, vom Axenverhältniss $a : b : c = 0{,}9817 : 1 : 1{,}1718$. $\beta = 86^{0}\ 29'$; und den Flächen $c = oP$, $a = \infty\breve{P}\infty$, $S = \infty P$, $p = +P$, $x = \frac{7}{5}\breve{P}\frac{7}{5}$.

Die Krystalle sind tafelig nach oP, und seitlich durch ∞P begrenzt; P und $\frac{7}{5}\breve{P}\frac{7}{5}$ treten sehr zurück. Auf a und c liegen die Maxima der Auslöschungen den Symmetrieverhältnissen des monoklinen Systems entsprechend.

Durch c sieht man im Konoscop den Austritt einer optischen Axe: wahrscheinlich ist $\infty\breve{P}\infty$ Ebene der optischen Axen.“ —

---

1) Berl. Jahrb. f. Pharm. 29. Jahrgang. 169.

Concentrirte Salzsäure scheidet das Chelidonin aus seinen Lösungen als Hydrochlorat ab.

Die Lösungen des Alkaloides schmecken stark bitter, sind jedoch nach den Versuchen von Reuling[1]) und Probst[2]) nicht giftig, vielmehr wird die toxische Wirkung des Schöllkrautes durch das Chelerythrin bedingt.

Die Angabe Reuling's[3]), dass das Chelidonin mit den Wasserdämpfen flüchtig sei, fand ich nicht bestätigt. Reuling hat seinen Angaben nach zu urtheilen, überhaupt kein reines Chelidonin vor sich gehabt, sondern jedenfalls ein mit Chelerythrin und anderen Stoffen verunreinigtes Präparat, immerhin würde diesen Umstand eine zweite irrthümliche Angabe Reulings noch nicht erklären, dass nämlich Platinlösung mit Chelidonin keinen Niederschlag liefere[4]). Gegen Reagentien verhält sich Chelidonin folgendermassen:

Seine Lösungen werden durch Gerbsäure weiss gefällt; essigsaures Chelidonin liefert in wässriger Lösung durch Jodtinktur einen kermesfarbigen, durch Kaliumchromat einen gelben, durch Bleiessig einen weissen Niederschlag. Alkalien scheiden das Chelidonin aus den Lösungen seiner Salze als weissen, käsigen, allmälig körnig werdenden Niederschlag ab; auch Thierkohle schlägt die Base aus ihren Lösungen nieder.

In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Alkaloid zunächst mit schwach gelber, dann bräunlicher, dann kirschrother und endlich dunkelvioletter Farbe auf. Ist der Schwefelsäure eine Spur Salpetersäure zugesetzt, so färbt sich die Flüssigkeit grün, bei 150° olivgrün und nach dem Erkalten mit Salpetersäure dunkelbraun.[5]) Concentrirte Salpetersäure löst die Base mit intensiver Gelbfärbung.

Vertheilt man Chelidonin in Zuckerlösung, und giebt concentrirte Schwefelsäure dazu, so entsteht eine rothviolette Färbung.[6])

---

1) Annl. d. Pharm. 29. 131.
2) Annal. d. Pharm. 29. 123.
3) Annal. d. Pharm. 29. 131.
4) Ebendaselbst.
5) Dragendorff, Russ. Ztg. Pharm. 2. S. 458. Jahresb. d. Chemie. 1864. 728.
6) Schneider, Journ. f. prakt. Chem. [2]. S. 460.

Ausser diesen, schon durch die Versuche von Probst, Eykmann und Anderen bekannten Reaktionen, die ich nur bestätigen kann, führte ich noch die mit concentrirter Schwefelsäure und Kaliumdichromat aus. Das Chelidonin löst sich dabei anfänglich mit hell-blaugrüner Färbung, die bald schön dunkelgrün, endlich olivgrün erscheint.

Auch bezüglich des Verhaltens gegen das Froehde'sche Reagens prüfte ich das Alkaloid. Das Chelidonin wird durch dieses Reagens zuerst mit gelber Farbe gelöst, doch geht letztere schnell in eine schön grüne über. Allmälig wird diese Färbung mehr blaugrün, ein Stadium, bei dem sie völlig gleich erscheint, der mit dem nämlichen Reagens beim Sanguinarin erzeugten; schliesslich erscheint die Farbe olivgrün.

Eisenchlorid giebt mit Chelidonin keine Farbenreaktion.

Ueber das Verhalten des Chelerythrins und des Sanguinarins gegen allgemeine und specielle Alkaloidreagentien werde ich näher bei der Besprechung dieser Alkaloide berichten.

Wie weit die Reaktionsfähigkeit des Chelidonins gegen die hauptsächlichsten der allgemeinen Alkaloidreagentien geht, erhellt aus folgender Zusammenstellung:

Lösung 1 : 1000
(mittelst Salzsäure in Lösung gebracht).

1. Wismuthjodidjodkalium.	starke rothe Fällung.
2. Quecksilberjodidjodkalium.	weisse Fällung.
3. Phosphomolybdänsäure.	stark weisse Fällung.
4. Gerbsäure.	weisse Trübung.
5. Jodjodkalium.	stark gelbe Trübung.
6. Kaliumkadmiumjodid.	starke, weisse Trübung.
7. Phosphowolframsäure.	starke, weisse Trübung.

Lösung 1 : 10000.

1. Wismuthjodidjodkalium.	gelbe Trübung.
2. Quecksilberjodidjodkalium.	schwache, weisse Trübung.
3. Phosphomolybdänsäure.	weisse Trübung.
4. Gerbsäure.	keine Reaktion.
5. Jodjodkalium.	gelbe Trübung.

6. Kaliumkadmiumjodid.	deutliche weisse Trübung.
7. Phosphowolframsäure.	kaum wahrnehmbare Trübung.

Lösung 1 : 100000.

1. Wismuthjodidjodkalium.	gelbe Trübung.
2. Quecksilberjodidjodkalium.	kaum wahrnehmb., weisse Trübung.
3. Phosphomolybdänsäure.	keine Reaktion.
4. Gerbsäure.	—
5. Jodjodkalium.	gelbe Trübung.
6. Kaliumkadmiumjodid.	keine Reaktion.
7. Phosphowolframsäure.	keine Reaktion.

Den Schmelzpunkt des bei 100° getrockneten Chelidonins fand ich in Uebereinstimmung mit Eykmann bei 135° (uncorrig.),[1]) jedoch weichen meine Resultate bezüglich des Wassergehaltes von denen Eykmann's ab, und stimmen eher mit denjenigen Will's überein.

Nach Eykmann verliert das Chelidonin bei 100° nur 0,2—0,7 % Wasser; letzteres soll nur sehr schwierig abgegeben werden, selbst bei Temperaturen, die über dem Schmelzpunkt des Alkaloids liegen. Ich kann dieser Ansicht nicht beipflichten, und glaube, dass bei diesen Temperaturen mit der Abspaltung von Wasser schon eine tiefer greifende Zersetzung Hand in Hand geht, worauf nicht nur die hierbei auftretende, intensive Bräunung, sondern auch ein, wenn schon schwacher, so doch deutlich wahrnehmbarer Geruch hinweist.

Nach meinen zahlreichen Bestimmungen des Wassergehaltes verlor das Chelidonin bei 100° durchschnittlich 3,60 %, bei 110° 3,80 %, bei 120—125° 4,80 %.

Die Hauptmenge des Krystallwassers entweicht also schon bei 100°.

I. 0,3736 Chelidonin verloren beim Trocknen bei 100° bis zum constanten Gewicht 0,0136 = 3,64 % Wasser.

II. 0,6946 Substanz verloren, in gleicher Weise getrocknet 0,0248 = 3,57 % Wasser.

III. 0,9496 der Base gaben bei gleicher Behandlung 0,0342 Wasser ab, = 3,60 %.

---

1) Nach Will 130°.

IV. 0,2246 Substanz verloren bei 100° 0,0082 = 3,65% Wasser.
V. 0,3468 Chelidonin verloren bei 100° 0,0125 = 3,64%, dieselben verloren beim weiteren Trocknen bei 110° noch 0,0007 Wasser, zusammen = 3,80%.
VI. 0,5807 Substanz verloren bei 110° 0,022 = 3,78% Wasser; dieselben gaben bei 125° noch 0,0059 Wasser ab, zusammen 4,80%.
VII. 0,4456 Substanz verloren bei 100° 0,0161 = 3,61% Wasser; dieselben 0,4456 verloren bei 110° 0,0008 Wasser = 3,79%, und weiter bei 125° getrocknet noch 0,0046, zusammen 4,83%.
VIII. 0,2722 Chelidonin verloren bei 100° 0,01 Wasser = 3,66%.

Nach Eykmann giebt das bei 100—105° getrocknete Chelidonin wie oben schon bemerkt 0,2—0,7% Wasser ab, bei 125° 3—4,4%; nach Will verliert es bei 100° im Mittel 4,89%.

Die Elementaranalyse des bei 120—125° getrockneten Chelidonins lieferte folgende Prozentzahlen:

I. 0,2872 Substanz gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reduzirter Kupferspirale 0,7139 CO_2 = 67,79% C, und 0,144 H_2O = 5,57% H.
II. 0,2176 der Substanz ergaben in gleicher Weise 0,5412 CO_2 = 67,83% C, und 0,1083 H_2O = 5,53% H.
III. 0,2813 Substanz gaben 0,6988 CO_2 = 67,75% C, und 0,1386 H_2O = 5,47% H.
IV. 0,3108 der Substanz lieferten 0,7736 CO_2 = 67,88% C, und 0,1513 H_2O = 5,41% H.
V. 0,3464 Substanz ergaben 0,8602 CO_2 = 67,71% C, und 0,169 H_2O = 5,42% H.
VI. 0,4163 der Substanz lieferten nach der Methode von Will und Varrentrapp 0,1142 Platin = 0,0161 Stickstoff = 3,86% N.
VII. 0,4891 Substanz ergaben in gleicher Weise 0,1327 Platin = 0,0188 Stickstoff = 3,84% N.

Nach vorstehenden Daten würde sich die Formel $C_{20}H_{19}NO_5$ berechnen:

	Gefunden:						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
C.	67,79%	67,83.	67,75.	67,88.	67,71%	—	—
H.	5,57%	5,53.	5,47.	5,41.	5,42%	—	—
N.	—	—	—	—	—	3,86%	3,84%

Berechnet für $C_{20}H_{19}NO_5$.

C.	67,98%.
H.	5,38%.
N.	3,96%.

Eykmann fand im Mittel

Kohlenstoff	63,36%,
Wasserstoff	5,68%,
Stickstoff	4,09%

berechnet auf lufttrockene Substanz; und führen nach ihm diese Werthe zu den Formeln:

$C_{19}H_{19}NO_6$,
$C_{38}H_{40}N_2O_{12}$,
$C_{20}H_{21}NO_6$,

welche verlangen:

C_{19}	63,84 %	C_{38}	63,86 %	C_{20}	64,70 %
H_{19}	5,32 %	H_{40}	5,62 %	H_{21}	5,66 %
N	3,92 %	N_2	3,92 %	N	3,77 %
O_6	26,92 %	O_{12}	26,60 %	O_6	25,87 %

Die oben angeführten Werthe meiner Analysen stimmen sehr gut mit der Formel $C_{20}H_{19}NO_5$ überein, und zwar kommt darnach dem krystallisirten, lufttrockenen Chelidonin die Formel $C_{20}H_{19}NO_5 + H_2O$ zu.

gefunden:	berechnet für $C_{20}HN_{19}O_5 + H_2O$
H_2O 4,80 %	4,85 %.

Die Richtigkeit dieser Formel dürfte um so wahrscheinlicher sein, als auch die Analyse der Salze des Alkaloides gut übereinstimmende Werthe lieferte.

Salzsaures Chelidonin.

$C_{20}H_{19}NO_5 . HCl.$

Zur Darstellung des salzsauren Chelidonins löste ich Chelidonin in möglichst wenig Salzsäure-haltigem, heissem Wasser auf.

Beim Erkalten schieden sich feine Krystalle von Chelidoninhydrochlorat aus, welche ich aus heissem Wasser umkrystallisirte.

Das salzsaure Chelidonin bildet feine, farblose Krystalle, die sich aus den Lösungen in zarten Krystallkrusten ausscheiden.

Es ist in Wasser schwer löslich, etwas leichter in Alkohol; diese Lösungen reagiren sauer, das Gleiche gilt auch von den Lösungen der übrigen Salze des Chelidonins.

Das Chelidoninhydrochlorat enthält kein Krystallwasser, die Analyse ergab folgende Werthe:

I. 0,1299 Substanz verloren bei mehrstündigem Trocknen bei 100° nicht an Gewicht, und gaben 0,0462 AgCl = 0,01143 Cl = 9,03 % HCl.
II. 0,2309 der Substanz lieferten 0,0838 AgCl = 0,0207 Cl = 9,22 % HCl.

II. 0,4170 des salzsauren Chelidonins lieferten bei der Verbrennung mit Bleichromat und vorgelegter reduzirter Kupferspirale

0,9398 CO_2 = 61,46% C, und
0,1971 H_2O = 5,25% H.

Gefunden:

	I.	II.	III.
HCl	9,03%	9,22%	—
C	—	—	61,46%
H	—	—	5,25%

Berechnet für $C_{20}H_{19}NO_5$. HCl.

HCl	9,37%
C	61,61%
H	5,13%

Aus vorstehenden Daten würde sich somit für das salzsaure Chelidonin, in Einklang mit den Analysen der freien Base, die Formel: $C_{20}H_{19}NO_5HCl$ ergeben.

Salpetersaures Chelidonin.

$C_{20}H_{19}NO_5 . HNO_3$.

Das salpetersaure Chelidonin wird erhalten beim Lösen des Chelidonins in ganz verdünnter heisser Salpetersäure.

Beim Erkalten der Lösung scheidet sich das Nitrat in ziemlich grossen, farblosen, säulenförmigen Krystallen aus.

Die Krystalle sind in Wasser schwer löslich und enthalten kein Krystallwasser.

Die Elementaranalyse ergab folgende prozentische Zusammensetzung bezüglich des Kohlenstoff- und Wasserstoff-Gehaltes.

I. 0,2928 des Nitrates gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reduzirter Kupferspirale 0,6186 CO_2 = 57,61% C, und 0,1300 H_2O = 4,93%.

II. 0,1483 des Salzes gaben 0,3148 CO_2 = 57,89% C, und 0,0614 H_2O = 4,60% H.

III. 0,386 Substanz lieferten 0,8151 CO_2 = 57,59% C, und 0,1701 H_2O = 4,89% H.

Gefunden:

	I.	II.	III.
C.	57,61%	57,89%	57,59%
H.	4,93%	4,60%	4,89%

Berechnet auf: $C_{20}H_{19}NO_5 . HNO_3$.

C.	57,69%
H.	4,80%.

Diese Daten führen somit zu der Formel $C_{20}H_{19}NO_5 \cdot HNO_3$, und würden auch hier die Resultate mit den für die freie Base gefundenen gut übereinstimmen.

Schwefelsaures Chelidonin.

$$C_{20}H_{19}NO_5H_2SO_4 + 2H_2O.$$

Das schwefelsaure Chelidonin erhält man durch Eintragen von Chelidonin in sehr verdünnte Schwefelsäure, worin sich das Alkaloid leicht sofort auflöst.

Dampft man die Lösung zur Trockene ein, und löst den Rückstand in heissem, absolutem Alkohol, so scheidet sich bei längerem Stehen der Lösung das Sulfat in Krystallen aus, die indessen nicht sehr beständig sind, vielmehr beim Liegen an warmer oder feuchter Luft zu einer gummiartigen Masse zusammenfliessen.

Die Krystalle enthalten Krystallwasser.

I. 0,1729 derselben verloren beim Trocknen bei 100° bis zum constanten Gewicht 0,0133 = 7,69% H_2O.

II. 0,1132 des Sulfates verloren bei 100° 0,0084 = 7,42% H_2O.

III. 0,2988 der Substanz verloren bei 100° 0,0222 = 7,42% H_2O, und gaben 0,1424 $BaSO_4$ = 0,0598 H_2SO_4 = 20,01% H_2SO_4.

IV. 0,341 des schwefelsauren Salzes lieferten 0,1626 $BaSO_4$ = 0,0683 H_2SO_4 = 20,02% H_2SO_4.

	Gefunden:			
	I.	II.	III.	IV.
H_2O	7,69%	7,42%	7,42%	—
H_2SO_4	—	—	20,01%	20,02%

Berechnet für $C_{20}H_{19}NO_5H_2SO_4 + 2H_2O$.

H_2O	7,39%
H_2SO_4	20,12%.

Auch diese Zahlen würden mit der Formel $C_{20}H_{19}NO_5$ für das Chelidonin ganz gut übereinstimmen, und zwar liegt hier in dem Sulfat das saure Salz der Base vor.

Chelidonin Platinchlorid

$$(C_{20}H_{19}NO_5 \cdot HCl)_2 PtCl_4 + 2H_2O$$

(Pt = 194,5).

Zur Bestimmung der Molekulargrösse des Chelidonins verwendete ich das Platin- und das Golddoppelsalz dieser Base.

Man erhält ersteres durch Fällen der salzsauren Lösung

des Chelidonins mittelst Platinchlorid als einen flockigen, gelben Niederschlag, der allmälig zwar dichtere, aber durchaus nicht krystallinische Beschaffenheit annimmt.

Versuche, das Platindoppelsalz aus verschiedenen Lösungsmitteln krystallinisch zu erhalten, schlugen fehl.

Die Analyse dieser Verbindung ergab folgende Daten:

I. 0,1464 der lufttrockenen Substanz verloren beim Trocknen bei 100° bis zum constanten Gewicht 0,0061 Wasser = 4,16%.

II. 0,1944 des Doppelsalzes verloren unter gleicher Bedingung 0,0079 = 4,06% H_2O.

Gefunden:

	I.	II.
H_2O	4,16%	4,06%.

Berechnet für $(C_{20}H_{19}NO_5 . HCl)_2 PtCl_4 + 2H_2O$.

H_2O 3,10%.

Der Wassergehalt ist demnach für obige Formel etwas hoch gefunden, doch kann das hier, wo ein amorphes Pulver vorliegt, nicht sehr in's Gewicht fallen. —

I. 0,1147 des bei 100° bis zum constanten Gewicht getrockneten Platindoppelsalzes lieferten bei der Verbrennung mit Bleichromat und vorgelegter reduzirter Kupferspirale

0,1801 CO_2 = 42,82%, C, und
0,0418 H_2O = 4,04% H.

II. 0,1322 der in gleicher Weise getrockneten Substanz gaben 0,2084 CO_2 = 42,92% C, und 0,0478H_2O = 4,04% H; das im Schiffchen zurückbleibende Platin betrug 0,0231 = 17,47%.

III. 0,1348 der Substanz, direct im Tiegel bis zum constanten Gewicht geglüht, hinterliessen 0,0236 metallisches Platin = 17,50%.

IV. 0,254 derselben Substanz lieferten nach der Methode von Will und Varrentrapp 0,0437 Platin, entsprechend 0,0061 Stickstoff = 2,40% N.

V. 0,465 Substanz ergaben in gleicher Weise behandelt 0,0811 Platin = 0,012 Stickstoff = 2,57% N.

Gefunden:

		II.	III.	IV.	V.
C.	42,82%	42,92%	—	—	—
H.	4,04%	4,04%	—	—	—
N.	—	—	—	2,40%	2,57%
Pt.	—	17,47%	17,50%	—	—

Berechnet für: $(C_{20}H_{19}NO_5 . HCl)_2 PtCl_4$.

C	43,03%
H.	3,60%
N.	2,42%
Pt.	17,45%.

Chelidonin Goldchlorid.

$C_{20}H_{19}NO_5HCl . AuCl_3$.

Dieses Doppelsalz eignet sich vorzüglich zur Bestimmung der Molekulargrösse des Chelidonins, da es leicht in Krystallen zu erhalten ist, und somit mehr Garantie für die Reinheit der Verbindung bietet, als dies beim Platindoppelsalz der Fall ist.

Ich erhielt das Chelidonin-Goldchlorid durch Fällen der salzsauren Lösung der Base mit überschüssiger Goldchloridlösung, wodurch das Doppelsalz als flockiger, orangerother Niederschlag abgeschieden wird, der sich nach dem Auswaschen und Pressen zwischen Fliesspapier in heissem Alkohol löst, und aus dieser Lösung in dunkelpurpurrothen, glänzenden, meist zu Büscheln gruppirten Nädelchen auskrystallisirt.

Die Krystalle enthalten kein Krystallwasser, und erwiesen sich bei der Analyse in folgender Weise zusammengesetzt:

I. 0,1875 des Golddoppelsalzes hinterliessen beim directen Glühen im Tiegel bis zum constanten Gewicht 0,0529 Gold = 28,21 %.

II. 0,2706 der Substanz ergaben bei der Elementaranalyse 0,3406 CO_2 = 34,32 % C, und 0,0733 H_2O = 3,00 % H.

III. 0,3177 des Doppelsalzes gaben bei der Verbrennung 0,4018 CO_2 = 34,49 % C, und 0,0867 H_2O = 3,03 % H.

IV. 0,2388 Substanz ergaben 0,1968 AgCl, entsprechend 0,0486 Chlor = 20,35 % Cl.

	Gefunden:			
	I.	II.	III.	IV.
C.	—	34,32 %	34,49 %	—
H.	—	3,00 %	3,03 %	—
Cl.	—	—	—	20,35 %
Au.	28,21 %	—	—	—

Berechnet für: $C_{20}H_{19}NO_5 . HCl\ AuCl_3$.

C.	34,64 %
H.	2,88 %
Cl.	20,49 %
Au.	28,39 %.

Ueberblicken wir nunmehr die bisher gefundenen Resultate, so stimmen dieselben zweifellos mit der aufgestellten Formel gut überein, und dürfte hiernach das Cheli-

donin als eine einsäurige Base anzusprechen sein, der die Formel

$$C_{20}H_{19}NO_5 + H_2O$$

zu zuertheilen ist.

Einwirkung von Jodaethyl auf Chelidonin.

Um die Frage zu entscheiden, ob in dem Chelidonin eine primäre, secundäre oder tertiäre Base vorliegt, wurde ein Quantum des bei 100—110° getrockneten Chelidonins mit farblosem, überschüssigem Jodaethyl in ein starkwandiges Glasrohr eingeschmolzen, und einige Stunden auf ungefähr 130° erhitzt.

Nach dem Erkalten und Oeffnen des Rohres wurde das überschüssige Jodaethyl im Wasserbade abdestillirt, und der Röhreninhalt in heissem Alkohol gelöst.

Aus dieser alkoholischen Lösung wird die neue Verbindung am geeignetsten in Krystallen abgeschieden, wenn die Flüssigkeit mit ungefähr dem gleichen Volumen Aether vorsichtig geschichtet, und dann längere Zeit bei Seite gestellt wird. Auf diese Weise scheiden sich an der Berührungszone der beiden Flüssigkeiten bei längerem Stehen zarte, schwach gelb gefärbte, zu Büscheln gruppirte Nadeln aus.

Die Krystalle enthielten, nachdem sie lufttrocken geworden waren, kein Krystallwasser.

Dieselben sind in Alkohol ziemlich leicht, in Aether und Wasser schwer löslich. Zur Charakterisirung dieser Verbindung hielt ich eine Jodbestimmung für ausreichend.

I. 0,5234 der Substanz gaben 0,2433 AgJ = 0,1302J = 24,87 % J.
II 0,2452 Substanz lieferten 0,1118 AgJ = 0,06047 J = 24,63 % J.

Gefunden:

I.	II.
J. 24,87 %	24,63 %.

Berechnet für: $C_{20}H_{19}NO_5 . C_2H_5J$.

J. 24,94 %.

Der neuen Verbindung kommt somit die Formel $C_{20}H_{19}NO_5 . C_2H_5J$ zu, und dürfte dieselbe wohl als Chelidoninaethyljodid aufzufassen sein, da Kalilauge, entsprechend dem Verhalten der Tetraalkylammoniumjodide, auf dieselbe ohne Einwirkung ist.

Chelidoninaethylchlorid.

Durch Umsetzung mittelst Chlorsilber erhält man leicht aus dem Chelidoninaethyljodid die entsprechende Chlorverbindung, das Chelidoninaethylchlorid.

Ich löste zur Darstellung desselben Chelidoninaethyljodid in Alkohol, verdünnte die Flüssigkeit bis zur beginnenden Trübung mit Wasser, und setzte frisch gefälltes Chlorsilber im Ueberschuss hinzu.

Schon beim kräftigen Durchschütteln, ohne Anwendung von Wärme geht die Umsetzung im Sinne nachstehender Gleichung vor sich:

$$C_{20}H_{19}NO_5 \,.\, C_2H_5J + AgCl = C_{20}H_{19}NO_5 \,.\, C_2H_5Cl + AgJ.$$

Das Jodsilber wurde abfiltrirt, mit heissem Wasser gut ausgewaschen, und das Filtrat im Wasserbade eingeengt. Es schieden sich beim Erkalten kleine, farblose Krystalle aus.

Dieselben erwiesen sich als wasserfrei.

0,2811 der lufttrockenen Krystalle verloren bei 100 nicht an Gewicht und lieferten 0,0949 Chlorsilber = 0,0234 Chlor = 8,32 % Cl.

Gefunden:	Berechnet für: $C_{20}H_{19}NO_5C_2H_5Cl$
Cl. 8,32 %.	8,51 %

Das Platin- und Golddoppelsalz des Chelidoninaethylchlorids wurde durch Fällen der Lösung desselben mit Platin, respective Goldchlorid im Ueberschuss erhalten.

Erstere Verbindung stellt nach dem Auswaschen und Trocknen ein hellgelbes, letztere ein gelbrothes, amorphes Pulver dar. Bei beiden fand ich kein geeignetes Lösungsmittel, welches diese Doppelsalze in Krystallen abscheiden liess.

Beide Verbindungen erwiesen sich als wasserfrei, und hielt ich zu ihrer Kennzeichnung eine Platin, respective Goldbestimmung für ausreichend.

0,2875 des Platindoppelsalzes hinterliessen beim Glühen bis zum constanten Gewicht 0,0477 Platin = 16,59 %.

Gefunden:	Berechnet für: $(C_{20}H_{19}NO_5 \,.\, C_2H_5Cl)_2PtCl_4$
Pt. 16,59 %	16,60 %

I. 0,1567 des Golddoppelsalzes hinterliessen beim Glühen bis zum constanten Gewicht 0,0427 Au = 27,25 %.

II. 0,2382 der Substanz ergaben in derselben Weise behandelt 0,065 Au = 27,28%.

Gefunden:

	I.	II.
Au	27,25%	27,28%.

Berechnet auf: $C_{20}H_{19}NO_5C_2H_5Cl \,.\, AuCl_3$.

Au 27,28%.

Es war nunmehr die Aufgabe, aus dem Chelidoninaethyljodid durch Einwirkung von Silberoxyd die Ammoniumbase zu isoliren.

Zu diesem Behufe löste ich ein Quantum des Chelidoninaethyljodids in Alkohol, fügte Wasser bis zur beginnenden Trübung hinzu, und setzte, nach dem Erwärmen im Wasserbade, dieser Lösung portionsweise frisch gefälltes Silberoxyd zu, bis in einer abfiltrirten Probe eine Jodreaktion nicht mehr bemerkbar war.

Das Silberoxyd reagirt anscheinend im Sinne folgender Gleichung auf das Chelidoninaethyljodid:

$$2(C_{20}H_{19}NO_5C_2H_5J) + Ag_2O + H_2O = 2(C_{20}H_{19}NO_5C_2H_5 \,.\, OH) + 2AgJ.$$

Aus dem Reaktionsprodukte versuchte ich, nachdem es von dem Jodsilber und dem überschüssigen Silberoxyd abfiltrirt war, die eventuell gebildete Ammoniumbase zu isoliren.

Leider sind jedoch die Ammoniumbasen der Alkaloide, mit Ausnahme einer verhältnissmässig geringen Anzahl, nur schwer oder gar nicht aus ihren Lösungen in Krystallen abzuscheiden; auch hier gelang dies nicht, trotz verschiedentlich angewandter Lösungsmittel (Alkohol, Chloroform).

Auch die Schichtung dieser Lösungen mit anderen Flüssigkeiten (Aether, Petroläther) erwies sich für die Abscheidung des Chelidoninaethylhydroxydes ohne Erfolg.

Ein Versuch, das Chelidoninaethylhydroxyd in derselben Weise abzuscheiden, wie es Polstorff[1]) bei dem Methylmorfinhydroxyd erreichte, nämlich aus dem Sulfat der Base durch Umsetzung mit Baryumhydroxyd, schlug ebenfalls fehl, so dass ich mich begnügen musste, durch aber-

1) Archiv d. Pharm. XIV. Heft 6. S. 427.

malige Einwirkung von Jodaethyl die Base ihrer Natur nach zu kennzeichnen.

Ich schloss deshalb die alkoholische Lösung derselben mit Jodaethyl in ein Glasrohr, schmolz letzteres zu, und erhitzte im Wasserbade einige Stunden.

Schon beim Erkalten des Rohres schieden sich an den Wandungen desselben Krystalle aus, die sich als Chelidoninaethyljodid erwiesen. Da die Krystalle stark gelb gefärbt erschienen, krystallisirte ich sie nochmals (durch Lösen in Alkohol und Schichten dieser Lösung mit Aether) um, und erhielt die Verbindung so in gewünschter Reinheit, und zwar in der gleichen Form, wie das Reaktionsprodukt zwischen Chelidonin und Jodaethyl, das Chelidoninaethyljodid.

Bei einer Jodbestimmung gaben 0,2718 der Substanz 0,1238 AgJ. = 0,0669 J = 24,61 %.

Gefunden:	Berechnet für: $C_{20}H_{19}NO_5 . C_2H_5J$
J. 24,61 %.	24,94 %.

Obschon es nicht gelungen ist, die Aethylammoniumbase des Chelidonins als solche zu isoliren, so scheint doch das Verhalten des erhaltenen Produktes gegen Jodaethyl, ebenso wie das Verhalten des Reaktionsproduktes des Chelidonins und Jodaethyls, des Chelidoninaethyljodids gegen Kalilauge, mit Bestimmtheit darauf hinzuweisen, dass das Chelidonin eine tertiäre Base ist.

Oxydation des Chelidonins durch Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung.

Von Interesse schien es ferner zu sein, die Spaltungsprodukte zu studiren, in welche das Chelidonin durch Oxydationsmittel, insbesondere durch Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung zerlegt wird.

Um das Chelidonin in möglichst feiner Vertheilung zu erhalten, löste ich ein Quantum desselben in verdünnter Schwefelsäure, fügte der Lösung viel Wasser zu, und setzte dann Kaliumhydroxyd im Ueberschuss hinzu.

Die Flüssigkeit wurde nun zum Kochen erhitzt, und zu derselben portionsweise eine concentrirte Lösung von Kaliumpermanganat so lange gegeben, bis eine dauernde

Rothfärbung eingetreten war. Bis zum Eintritt dieser Färbung war ungefähr die achtfache Menge an Kaliumpermanganat erforderlich.

Da sich sogleich beim Anfange dieser Operation ein deutlicher Methylamingeruch bemerkbar machte, so wurden die entweichenden Gase in verdünnte Salzsäure geleitet, um später durch ihr Verhalten gegen Platinchlorid näher gekennzeichnet zu werden.

Die Flüssigkeit selbst wurde von dem ausgeschiedenen Mangandioxydhydrat abfiltrirt, letzteres wiederholt mit heissem Wasser ausgewaschen, und die vereinigten Lösungen mit Schwefelsäure genau neutralisirt. Die hierbei auftretende beträchtliche Entwicklung von Kohlensäureanhydrid (gekennzeichnet durch das Verhalten gegen Barytwasser) zeigte, dass diese Verbindung in reichlicher Menge bei der Oxydation des Chelidonins gebildet worden war.

Die Lösung dampfte ich nunmehr zur Trockne ein, durchfeuchtete den Rückstand mit Schwefelsäure, und schüttelte ihn wiederholt mit Aether aus, welcher reichliche Mengen einer krystallisirbaren Substanz löste.

Weder an Alkohol noch an Chloroform gab alsdann der Oxydationsrückstand, nachdem er durch Aether erschöpft war, noch etwas ab.

Die nach dem Verdunsten des Aethers erhaltenen Krystalle erwiesen sich durch ihr Verhalten gegen Calciumsulfat-Lösung als Oxalsäure, die zwar in Aether wenig löslich ist, hier jedoch, beim anhaltenden Ausschütteln mit grösseren Mengen dieses Lösungsmittels, vollständig in die ätherische Lösung hineingegangen war. Der in Aether unlösliche Theil des Oxydationsrückstandes enthielt keine Oxalsäure mehr.

Zur weiteren Charakterisirung dieser Säure diente die Bestimmung des Silbergehaltes ihres Silbersalzes, und die Bestimmung des Kalkgehaltes ihres Kalksalzes.

Von ersterem gaben 0,218 in Salpetersäure gelöst und mit Salzsäure gefällt 0,3485 AgCl = 0,1545 Ag = 70,87 %.

Gefunden:	Berechnet auf $C_2O_4Ag_2$:
Ag 70,87 %	71,05 %.

Von dem Calciumsalze hinterliessen 0,2988 beim Glühen 0,1138 CaO = 38,08 % CaO.

Gefunden:	Berechnet für $C_2CaO_4 + H_2O$
CaO 38,08 %	38,35 %.

Um die bei der Oxydation sich bildenden flüchtigen Verbindungen näher zu bestimmen, wurde die salzsaure Flüssigkeit, in welche dieselben, wie oben bemerkt, aufgefangen worden, mit Platinchlorid in Ueberschuss versetzt, die Lösung zur Trockne verdampft, und der Rückstand mit Aether-Weingeist aufgenommen, wobei reichliche Mengen eines Platinsalzes ungelöst zurückblieben.

Zur weiteren Reinigung löste ich letzteres nochmals in Salzsäure-haltigem Wasser, und überliess diese Lösung der freiwilligen Verdunstung. Die sich hierbei zuerst ausscheidenden Krystalle erwiesen sich als Ammoniumplatinchlorid, wie nicht nur ihr Aeusseres zeigte, sondern wie auch aus einer Platinbestimmung des Salzes hervorging:

Es gaben 0,6892 der Substanz 0,3028 Platin = 43,93 %.

Gefunden:	Berechnet für: $(NH_4Cl)_2PtCl_4$.
Pt 43,93 %	43,93 %.

Aus der von dem Platinsalmiak abgegossenen Mutterlauge schieden sich bei längerem Stehen weitere Krystalle aus, die sich durch die Form schon als Methylaminplatinchlorid erkennen liessen.

Auch im Oxydationsrückstande wurde, nach dem Behandeln desselben mit Kalkmileh, in gleicher Weise Ammoniak und Methylamin constatirt.

Das Chelidonin zerfällt also bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung in Kohlensäure, Oxalsäure, Methylamin und Ammoniak, und zwar tritt, wie ich in Folgendem gleich beweisen will, das Ammoniak erst als secundäres Spaltungsprodukt des Methylamins auf.

Es zeigt das Chelidonin also hier ein dem Morfin gleiches Verhalten, mit welcher Base es in chemischer Beziehung überhaupt gewisse Aehnlichkeit zeigt, und möchte ich hier noch eines Versuches erwähnen, der mich zwar nicht zum Ziele geführt, den ich aber, sobald ich wieder im Besitze von grösseren Mengen Chelidonin bin, wieder aufnehmen will.

Wie E. von Gerichten und Hugo Schrötter gezeigt haben,[1]) liefert Morfin bei der Destillation mit Zinkstaub neben Pyrrhol, Aminbasen, Ammoniak, Pyridin, Chinolin (?) als Hauptprodukte Phenanthren, (3—4% vom angewandten Morfin) und eine Base, in der die betreffenden Chemiker Phenanthrenchinolin (0,5%) vermuthen.

Ich führte den Versuch einer Zinkstaubdestillation, die für die Constitutions-Frage vieler Alkaloide von hoher Bedeutung sein dürfte, mit einer kleinen Quantität (ca. 3 g) Chelidonin aus, erhielt jedoch eine so verschwindend kleine Menge an Theer und Platindoppelsalzen, (von den in Salzsäure geleiteten gasförmigen Produkten herrührend) dass ich von dieser Untersuchung, die jedenfalls grosse Quantitäten an Material beansprucht, vorläufig Abstand nahm.

Oxydation des Chelidonins durch Kaliumpermanganat in saurer Lösung.

Obschon anzunehmen war, dass die Oxydation des Chelidonins in saurer Lösung mittelst Kaliumpermanganat eine noch weitgehendere sein würde, als sie es schon bei der in alkalischer Lösung erfolgenden ist, führte ich diese Operation dennoch aus, hauptsächlich um zu constatiren, in welcher Form der Stickstoff hierbei austritt, da es immerhin auffallend schien, dass bei der oben beschriebenen Oxydationsweise der Stickstoff, der im Molekül nur in einem Atom vorhanden, in zwei verschiedenen Formen aus der Verbindung abgespalten wird.

Zur Ausführung des Versuches löste ich eine kleine Menge (ungefähr 2 g) Chelidonin in verdünnter Schwefelsäure, fügte der Lösung in einem geräumigen Kolben eine grössere Menge Wasser zu, erhitzte zum Kochen, und setzte nun in kleinen Portionen eine concentrirte Kaliumpermanganatlösung hinzu, bis eine dauernde Rothfärbung eingetreten.

Sofort bei Zusatz der Chamaeleonlösung trat eine starke Kohlensäureentwicklung auf.

Die bei der Oxydation schliesslich erhaltene Lösung

---

[1]) Annal. d. Chem. 210. 396.

wurde mit kohlensaurem Kalium genau neutralisirt und zur Trockne eingedämpft. Den Rückstand durchfeuchtete ich mit Schwefelsäure, und schüttelte ihn in der oben angegebenen Weise mit Aether aus.

Bei dem Verdunsten des Letzteren blieben nur einige schwache Krystallnadeln zurück, die sich als Oxalsäure erwiesen, doch war die Menge derselben hier verschwindend klein gegen die in alkalischer Lösung gebildete.

Es war hier also, wie vorauszusehen, die Oxydation noch weiter gegangen, als bei der in alkalischer Flüssigkeit, und hatte auch die Oxalsäure noch in Mitleidenschaft gezogen.

Den Oxydationsrückstand unterwarf ich nach Zusatz von Kalkmilch der Destillation, fing die Dämpfe in verdünnter Salzsäure auf, und dampfte die salzsaure Flüssigkeit nach Zusatz von Platinchlorid zur Trockne ein. Das überschüssige Platinchlorid wurde mit Aether-Alkohol weggenommen und das zurückbleibende Platinsalz nochmals in salzsäurehaltigem Wasser gelöst.

Es schied sich aus dieser Lösung beim Verdunsten derselben reines Methylaminplatinchlorid aus, wie sich sofort aus dem charakteristischen Aeusseren der Krystalle erkennen liess.

Octaëder von Platinsalmiak waren unter denselben nicht vorhanden.

Es erhellt aus diesem Verhalten, dass das Ammoniak bei der Oxydation des Chelidonins in alkalischer Lösung erst secundär auftritt, da ich bei der Oxydation in saurer Lösung nur Methylamin nachzuweisen vermochte.

Ich überzeugte mich durch einen vergleichenden Versuch von der Richtigkeit dieses Umstandes; und zwar lieferte ein Quantum bromwasserstoffsaures Methylamin, in der oben beschriebenen Weise mit Kaliumpermanganat in alkalischer Flüssigkeit oxydirt, reinen Platinsalmiak.

Eine Platinbestimmung des (schon an seiner Form sich als solches kennzeichnenden) Ammoniumplatinchlorids ergab 43,83 %.

Es hinterliessen 0,2555 des Doppelsalzes beim Glühen 0,112 Platin = 43,83 %.

Gefunden:	Berechnet für: $(NH_4Cl)_2PtCl_4$
43,83 %	43,93 %.

Auch bei dem Glühen des Chelidonins mit Natronkalk im Schnabelrohr bildet sich sowohl Ammoniak als auch Methylamin, wie ich durch besondere Versuche feststellte.

Oxydation des Chelidonins durch Salpetersäure.

Bei der durch Salpetersäure bewirkten Oxydation des Chelidonins wurden von gut charakterisirten Produkten ebenfalls nur Oxalsäure, Methylamin und Kohlenstoffdioxyd erhalten, daneben resultirte jedoch ein harzartiger, rother Körper, (vielleicht eine Nitroverbindung) der sich indessen nicht näher kennzeichnen liess. Mit Kalium-, respektive Natriumhydroxyd lieferte letzterer eine prächtig-karminrothe Lösung.

Die Oxydation wurde in der Weise bewirkt, dass das Alkaloid in starke Salpetersäure (spez. Gew. 1,40) eingetragen, wobei sogleich lebhafte Kohlensäureentwicklung auftrat, diese Lösung hierauf längere Zeit gekocht, und schliesslich im Wasserbade eingedampft wurde. Der harzartige, gelbrothe Rückstand löste sich in Alkohol klar auf, Wasser entzog ihm reichliche Mengen Oxalsäure.

Beim Behandeln des wässrigen Auszuges mit Kalkmilch resultirte nur Methylamin.

Da bei vorstehend angeführten Oxydationen die Einwirkung der Agentien auf das Alkaloid eine sehr weitgehende war, so versuchte ich Ferricyankalium, als ein schwächeres Oxydationsmittel, auf Chelidonin in alkalischer Flüssigkeit einwirken zu lassen; und zwar unternahm ich diesen Versuch hauptsächlich im Hinblick auf die Untersuchungen Polstorffs [1]) über die Oxydationsprodukte des Morfins, eine Base, die, wie ich schon oben andeutete, in mancher Beziehung eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Chelidonin zeigt.

Ferricyankalium wirkt jedoch auf Chelidonin nicht ein, weder in der Kälte noch beim Kochen.

---

1) Arch. d. Pharm. 3. 17. 401. Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1880. 86.

Brom, welches bei einer grossen Anzahl von Alkaloiden Substitutionsprodukte liefert, wirkt auf Chelidonin nicht ein.

Bei der Lösung von circa 1 g der Base in Chloroform rief schon ein Tropfen eine Lösung von Brom in Chloroform eine dauernde Gelbfärbung hervor, auch machte sich hierbei nicht die geringste Entwicklung von Bromwasserstoff bemerkbar.

Auch Schwefelwasserstoff, welcher allerdings mit nur verhältnissmässig wenigen Pflanzenbasen Verbindungen eingeht, reagirt auf Chelidonin nicht.

Aus einer alkoholischen, mit Schwefelammonium versetzten, Lösung des Alkaloids schied sich dasselbe wieder unverändert aus.

Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Chelidonin.

Von Bedeutung für die Kennzeichnung der chemischen Natur des Chelidonins musste auch die Frage sein, ob in dieser Base durch Säureradikale vertretbare Hydroxylgruppen existiren, wie letzteres bei einer Reihe von anderen Alkaloiden festgestellt ist.

Zu diesem Zwecke liess ich auf das bei 110—120 getrocknete Chelidonin Essigsäureanhydrid im Ueberschuss einwirken, und zwar durch Kochen am Rückflusskühler etwa eine Stunde lang.

Es resultirt auf diese Weise eine braunrothe, klare Lösung, die nach dem Eindampfen im Wasserbade bis zur völligen Vertreibung des überschüssigen Essigsäureanhydrids eine firnissartige Masse zurücklässt. Als das geeignetste Lösungsmittel für diesen Rückstand, behufs Gewinnung von Krystallen, erwies sich Methylalkohol. Aus der Lösung in letzterem schieden sich bei längerem Stehen kleine, glänzende, stark gefärbte Krystalle aus, welche noch einer zweimaligen Umkrystallisation bedurften, um farblos und zur Analyse geeignet zu resultiren.

Der Schmelzpunkt der neuen Verbindung liegt bei 150° (uncorrig.).

Die Krystalle erwiesen sich als wasserfrei, und ergab

die Elementaranalyse folgende Prozentzahlen für Kohlenstoff und Wasserstoff:

I. 0,3932 der Substanz lieferten 1,0004CO_2 = 69,38% C, und
0,1907 H_2O = 5,38% H.

II. 0, 2116 Substanz gaben 0,5424 CO_2 = 69,78% C, und
0,1028 H_2O = 5,40% H.

Diese Werthe stimmen für eine Verbindung, welche durch Eintritt einer Acetylgruppe in das Molekül des Chelidonins unter gleichzeitiger Abspaltung eines Moleküls Wasser entstanden zu sein scheint.

	Gefunden	
	I.	II.
C.	69,38%	69,78%
H.	5,38%	5,40%

Berechnet für: $C_{20}H_{16}(C_2H_3O)NO_4$.

C. 70,00%

H. 5,04%.

Die Acetylbestimmungen lieferten allerdings keine befriedigenden Resultate, da bei dem Verseifen der Substanz mit überschüssiger, alkoholischer Zehntel-Normalkalilauge, und Rücktitration des überschüssigen Alkalis mit Zehntel-Normalsalzsäure, bei mehreren Versuchen zu wenig Alkali zur Verseifung gebraucht wurde. Die direkten Acetylbestimmungen sind jedoch gerade bei acetylirten Pflanzenbasen nicht immer von wünschenswerther Schärfe, so dass die erzielten negativen Resultate an sich noch nicht gegen obige Annahme sprechen würden.

Ein Monoacetylchelidonin ($C_{20}H_{18}[C_2H_3O]NO_5$) würde beanspruchen:

C. 66,83%

H. 5,31%; ein Diacetylchelidonin ($C_{20}H_{17}[C_2H_3O]_2NO_5$) verlangt

C. 65,90%

H. 5,26%; ein Triacetylchelidonin endlich ($C_{20}H_{16}[C_2H_3O]_3NO_5$).

C. 65,13%

H. 5,21%.

Ausser dem oben angeführten Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt spricht aber die Analyse des Platindoppelsalzes der neuen Verbindung, sowie das Verhalten des Chelido-

nins gegen Benzoylchlorid für die Annahme der Formel $C_{20}H_{16}(C_2H_3O)NO_4$.

Das Platindoppelsalz erhielt ich durch Fällen der alkoholischen Lösung der Verbindung mit überschüssigem Platinchlorid als flockigen, gelben Niederschlag, der nach dem Trocknen bei 100° sich in folgender Weise zusammengesetzt zeigte:

0,2178 des Doppelsalzes gaben bei der Verbrennung mit Bleichromat und vorgelegter reduzirter Kupferspirale 0,3634 CO_2 = 45,51% C, und 0,0692 H_2O = 3,53% H; im Schiffchen hinterblieben 0,0363 Platin = 16,68% Pt.

	Gefunden:
C	45,51%
H	3,53%
Pt	16,68%.

Berechnet für: $(C_{20}H_{16}[C_2H_3O]NO_4 . HCl)_2PtCl_4$.

C	45,36%
H	3,42%
Pt	16,71%.

Bei Anwendung von Acetylchlorid an Stelle des Essigsäureanhydrids bildet sich in grosser Menge Chelidoninhydrochlorat, welches sich nur schwierig von dem gleichzeitig gebildeten acetylirten Produkt trennen lässt.

Einwirkung von Benzoylchlorid auf Chelidonin.

Da die Benzoylderivate im Kohlenstoffgehalte erheblicher differiren als dies bei den verschiedenen acetylirten Verbindungen der Fall ist, und man hier schon aus der Elementaranalyse den Schluss auf die Anzahl der eingetretenen Säureradikale ziehen kann, so liess ich nunmehr auf das (vorher bei 110—120° getrocknete) Chelidonin-Benzoylchlorid einwirken, und zwar in ähnlicher Weise, wie ich es bei Anwendung des Essigsäureanhydrids beschrieben.

Das entwässerte Alkaloid wurde mit überschüssigem Benzoylchlorid in einem Kölbchen mit langem, die Stelle des Rückflusskühlers vertretendem Steigerohr ungefähr eine Stunde lang mässig erwärmt.

Das Chelidonin löst sich hierbei zu einer klaren, tiefbraunrothen Flüssigkeit, welche nach dem Verjagen des überschüssigen Benzoylchlorids im Wasserbade eine ähnliche

firnissartige Masse zurückliess, wie ich bei der Acetylirung des Alkaloides erhielt.

Dieser Rückstand löste sich ausserordentlich leicht in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln (Alkohol, Aether, Chloroform, Methylalkohol, Benzol), und blieb beim Verdunsten dieser Lösungsmittel, mit Ausnahme des Benzols und Methylalkohols, stets als harzartige, klebrige Masse zurück.

Aus den Lösungen in Benzol und Methylalkohol schieden sich zwar Krystalle aus, die aber nicht von der übrigen harzartigen Substanz zu trennen waren, und sich später auch als Benzoësäure erwiesen.

Ligroïn entzog der harzartigen Masse beträchtliche Mengen Benzoësäure (charakterisirt durch den Schmelzpunkt, 120°, und durch das Verhalten gegen neutrale Eisenoxydsalzlösung), und es blieb ein Körper zurück, der in salzsäurehaltigem Weingeist gelöst mit Platinchlorid einen dichten, gelben Niederchlag lieferte. Dieser dürfte als das Platindoppelsalz eines salzsauren Monobenzoylanhydrochelidonins anzusprechen sein, denn er ergab nach dem Trocknen bei 100° folgende Analysenwerthe:

I. 0,1634 Substanz hinterliessen beim Glühen bis zum constanten Gewicht 0,0250 Platin = 15,30% Pt.

II. 0,1872 der Substanz gaben bei der Verbrennung mit Bleichromat und vorgelegter reduzirter Kupferspirale 0,3467 CO_2 = 50,51% C, und 0,0609 H_2O = 3,62% H; im Schiffchen hinterblieben 0,0281 Pt = 15,01% Pt.

Gefunden:

	I.	II.
C	—	50,51%
H	—	3,62%
Pt	15,30%	15,01%

Berechnet für:

$(C_{20}H_{16}[C_7H_5O]NO_4 \cdot HCl)_2PtCl_4$

C.	50,33%
H.	3,41%
Pt.	15,10%.

Ein Monobenzoylchelidoninplatinchlorid würde beanspruchen:

$[C_{20}H_{18}(C_7H_5O)NO_5 \cdot HCl)_2PtCl_4$

C.	48,96%
H.	3,62%
Pt.	14,69%

ein Dibenzoylchelidoninplatinchlorid dagegen:

$$[C_{20}H_{17}(C_7H_5O)_2NO_5HCl]_2PtCl_4$$

C.	57,16%
H.	4,06%
Pt.	13,63%.

Aus beiden Versuchen, sowohl dem mit Essigsäureanhydrid, als auch dem mit Benzoylchlorid, scheint hervorzugehen, dass im Chelidonin ein Sauerstoff- und ein Wasserstoffatom in Gestalt einer Hydroxylgruppe gebunden sind.

Es würde das Chelidonin, da der Eintritt von Säureradikalen in dasselbe mit einer gleichzeitigen Abspaltung von Wasser verbunden ist, ein dem Aconitin und dem Pseudoaconitin ähnliches Verhalten zeigen.

Vorstehende Untersuchungen über das Verhalten des Chelidonins gegen Essigsäureanhydrid und Benzoylchlorid sollen eine Wiederholung erfahren, sobald ich im Besitze neuer Mengen des mühsam zu erlangenden Chelidonins bin.

Chelerythrin.

Das Chelerythrin findet sich neben Chelidonin in Kraut und Wurzel von Chelidonium majus, und wurde aus dieser Pflanze zuerst von Probst [1]) und Polex [2]) in den Jahren 1838 und 1839, und zwar unabhängig von einander, entdeckt.

Probst isolirte dasselbe später [3]) auch aus der Wurzel von Glaucium luteum.

Probst nannte die neue Pflanzenbase Chelerythrin, Polex dagegen hat ihr den Namen Pyrrhopin beigelegt.

Bereits im Jahre 1828 war aber von Dana [4]) ein Alkaloid aus der Wurzel von Sanguinaria canadensis (einer in Nordamerika einheimischen und dort als Arzneimittel sehr geschätzten Papaveracee) abgeschieden worden, dem derselbe den Namen Sanguinarin gegeben, und welches

---

1) Annal. d. Pharm. 29. 123.
2) Arch. d. Pharmac. 16. 77. Pharm. Central-Blatt 1838. 923.
3) Ann. d. Pharm. 31. 250.
4) Magazin f. Pharm. 1828. 23. 125.

nun nach den Untersuchungen von Probst,[1]) Schiel[2]) und Wayne[3]) mit dem Chelerythrin identisch erklärt wurde.

Da auch bei diesem Alkaloide die Angaben bezüglich der Formel desselben abweichende sind, so schien es mir nicht unwichtig, die bis jetzt gebräuchliche Formel mit den von mir gefundenen Werthen zu vergleichen, auch schien es mir geboten, über die von oben genannten Chemikern behauptete Identität beider Basen noch genauere Untersuchungen anzustellen, bezüglich mehr Material für oder gegen dieselbe herbeizuschaffen.

Soweit ich die diesbezügliche Litteratur kenne, liegen von dem Chelerythrin, d. h. dem im Schöllkraute neben Chelidonin vorkommenden Alkaloide nur Analysen von Schiel[4]) vor.

Schiel stellte nach seinen Untersuchungen für das Chelerythrin die Formel $C_{38}H_{16}NO_8$ auf, ein Ausdruck, für welchen Gorup Besanez[5]) $C_{38}H_{15}NO_8$, Löwig[6]) $C_{37}H_{16}NO_8$, Gerhardt[7]) $C_{36}H_{17}NO_8$ und Limpricht[8]) $C_{19}H_{17}NO_4$ schreiben.

Was das Vorkommen des Chelerythrins, für welches sich in einigen Werken auch die Bezeichnung Chelin findet, anlangt, so findet sich dasselbe, wie ich bereits erwähnte, neben Chelidonin in Kraut und Wurzel von Chelidonium majus, ebenso soll es nach Probst[9]) auch in der Wurzel (nicht im Kraute) von Glaucium luteum (Chelidonium Glaucium), einer in Deutschland verhältnissmässig seltenen Papaveracee, neben Glaucopicrin vorkommen.

Letztere Angabe habe ich aus Mangel an Rohmaterial nicht auf ihre Richtigkeit prüfen können.

Bei nachfolgenden Untersuchungen operirte ich mit Material, welches ich selbst aus Kraut und Wurzel von

---

1) Ann. d. Pharm. 31. 250.
2) Journal f. pract. Chem. 67. 61.
3) Vierteljahresschrift f. pract. Chem. 6. 254.
4) Journal f. pract. Chem. 67. 61.
5) Handwörterbuch d. Chemie.
6) Lehrbuch d. organ. Verbindung. 1846.
7) Traité. 4. p. 211.
8) Lehrb. d. organ. Chem. S. 1197.
9) Ann. d. Pharmac. 31. 250.

Chelidonium majus neben Chelidonin in gleich näher zu erörternder Weise isolirt hatte. Das Chelerythrin des Handels wird, wie mir die betreffenden Firmen mittheilten, nur aus Sanguinaria-Wurzel gewonnen. Ich komme hierauf später zurück.

Ein aus Glaucium luteum dargestelltes Chelerythrin, welches ich gern noch zum Vergleich herangezogen hätte, stand mir, aus oben erwähnten Gründen, leider nicht zur Verfügung.

Bei der Darstellung des Chelerythrins aus dem Schöllkraut befolgte ich das von Probst angegebene Verfahren.

Der ätherische Auszug der Rohalkaloide aus der Schöllkrautwurzel[1]) wurde verdunstet, wobei eine klebrige Masse zurückbleibt, die neben Chelerythrin grössere oder geringere Mengen von Chelidonin enthält.

Diese Masse wird mit möglicht wenig salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen, die Lösung nach dem Filtriren mit Ammoniak niedergeschlagen, der Niederschlag wiederum mit einer geringen Menge Salzsäure gelöst, und diese Operation so oft wiederholt, als noch Chelidonin beim jedesmaligen Lösen des Niederschlages in Salzsäure zurückbleibt.

Die wiederum mit Ammoniak frei gemachte Base wird nach dem Trocknen in Aether gelöst.

Aus dieser Lösung krystallisirt das Alkaloid beim Verdunsten des Aethers in kleinen glänzenden Sternchen oder Warzen, die beim Trocknen undurchsichtig werden.

Das Chelerythrin stellt alsdann ein weisses Pulver dar, das sich leicht in Aether, Alkohol, Chloroform, Amylalkohol löst. Diese Lösungen fluoresziren blau, und färben sich mit geringen Mengen von Säuren tief orangeroth, unter Bildung der entsprechenden Salze.

Durch Alkalien und Ammoniak wird das Chelerythrin aus seinen Lösungen weiss, käsig gefällt; essigsaures Chelerythrin wird durch Quecksilberchlorid und Silbernitrat gelbweiss, durch Goldchlorid gelbroth, durch Kaliumchromat gelb, durch Jodtinktur kermesfarbig gefällt.

---

1) Vergl. Darstellung des Chelidonins.

Salpetersäure färbt das Alkaloid tiefroth, Schwefelsäure löst es mit mehr gelbrother Farbe.

Ausser diesen bereits bekannten, von Polex und Probst ausgeführten Identitäts-Reaktionen, welche nicht gerade charakteristisch sind für das Chelerythrin, da sie auch zum grössten Theil für das Sanguinarin gelten, führte ich noch Reaktionen mit dem Erdmann'schen und mit dem Froehde'schen Reagenz aus.

Gerade nach dem charakteristischen Verhalten, welches Chelerythrin und Sanguinarin gegen das letztere Reagenz zeigen, erscheint die Identität dieser beiden Alkaloide mehr als zweifelhaft.

Mit dem Erdmann'schen Reagenz in Berührung gebracht, färbt sich das Chelerythrin zuerst rothgelb, dann schmutziggrün, eine Grünfärbung, die jedoch nur von kurzer Dauer ist. Endfärbuug: schmutziggelb.

Bei Anwendung des Froehde'schen Reagenzes färbt sich das Alkaloid anfangs gelbgrün, dann schön grün, (diese Färbung nur kurze Zeit anhaltend) schliesslich schmutziggrün.

Das Chelerythrin ist ein starkes Gift, und es bedingt die toxischen Wirkungen des Schöllkrautes, Probst[1] hat von ihm zuerst angegeben, dass es giftig wirke.

Schiel fand für das bei 105° getrocknete Chelerythrin folgende Analysenwerthe:

C. 70,34 %,
H. 5,21 %,
N. 5,07 %,

und berechnet hieraus, und aus dem Molekulargewicht des Platindoppelsalzes (341,74) die Formel C_{38} H_{16} NO_8, welche verlangt:

C. 70,80 %,
H. 4,97 %,
N. 4,35 %.

Leider stand mir von dem reinen Chelerythrin nur sehr wenig zur Verfügung, da erstens die Ausbeute eine ausserordentlich geringe ist, und dann durch die sorgfältige

---

[1]) Annal. d. Pharm. 29. 120.

Reinigung, der das Alkaloid unterworfen werden muss, stets viel Material verloren geht.

Ich musste mich daher, nachdem ich mit der freien Base die vorher angeführten Reactionen ausgeführt hatte, auf die Darstellung und Analyse des Platindoppelsalzes beschränken, um aus diesem zugleich die Molekulargrösse der Verbindung zu ermitteln.

Chelerythrin-Platinchlorid.

Die salzsaure Lösung des Chelerythrins wurde mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzt, und hierdurch das Chelerythrin-Platinchlorid als orangerother, flockiger Niederschlag gefällt, welcher nach dem Auswaschen und Trocknen sich folgendermassen zusammengesetzt zeigte:

Das lufttrockene Doppelsalz verlor bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet einmal 4,00%, ein zweites Mal 3,89% Wasser. Es verloren:

I. 0,1964 der Substanz 0,0078 = 4,00%.
II. 0,2167 derselben 0,0084 = 3,89%.

Von dem bei 100° getrockneten Doppelsalz erhielt ich bei der Elementaranalyse folgende Daten:

1. 0,1638 der Substanz gaben bei der Verbrennung mit Bleichromat und vorgelegter reducirter Kupferspirale 0,2583 CO_2 = 43,00% C. und 0,0548 H_2O = 3,71% H.
II. 0,2816 derselben Substanz lieferten 0,4438 CO_2 = 42,98% C, und 0,0932 H_2O = 3,67% H. Im Schiffchen hinterblieben 0,0521 Platin = 18,50% Pt.
III. 0,1741 des Doppelsalzes hinterliessen beim directen Glühen im Tiegel bis zum constanten Gewicht 0,0319 Pt = 18,32%.

Diese Werthe stimmen mit denen der Schiel'schen Analysen gut überein, bezüglich mit den für das Platindoppelsalz der Schiel-Limpricht'schen Formel sich berechnenden.

	Gefunden:		
	I.	II	III.
C	43,00%	42,98%	—
H	3,71%	3,67%	—
Pt	—	18,50%	18,32%.

Berechnet für: $(C_{19}\ H_{17}\ NO_4\ HCl)_2\ PtCl_4$.

C. 43,20%,
H. 3,41%,
Pt. 18,42%,

und käme der luftdrockenen Verbindung dann die Formel: $(C_{19}\ H_{17}\ NO_4\ HCl)_2\ PtCl_4 + 2H_2O$ zu.

Gefunden:

I.	II.
H_2O. 4,00%	3,89%.

Berechnet auf: $(C_{19}\ H_{17}\ NO_4\ HCl)_2\ PtCl_4 + 2H_2O$. H_2O : 3,29%.

Das vorliegende analytische Material ist zu gering, um aus demselben schon mit Sicherheit den Schluss ziehen zu dürfen, dass der freien Base die aus dem Platindoppelsalz sich ableitende Formel $C_{19}\ H_{17}\ NO_4$ zukommt.

Immerhin bieten die ermittelten Daten im Verein mit den beobachteten Reaktionen einen Anhalt für die Verschiedenheit von Chelerythrin und Sanguinarin.

Von der Formel des Chelidonins würde sich die von Schiel ermittelte, und von mir durch die Analyse des Platindoppelsalzes bestätigte, Formel des Chelerythrins nur durch einen Mindergehalt an CH_2O unterscheiden:

Chelidonin: $C_{20}\ H_{19}\ NO_5$

Chelerythrin: $C_{19}\ H_{17}\ NO_4$

Ob indessen diese Differenz durch den Mehrgehalt einer CH_3- und einer OH-Gruppe in der Molekel des Chelidonins bedingt, und das Chelidonin daher als Methoxychelerythrin aufzufassen ist, muss ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Sanguinarin.

Wie ich schon erwähnt, wurde das Sanguinarin im Jahre 1828 von Dana [1]) in der Wurzel von Sanguinaria canadensis entdeckt, doch rühren genauere Angaben erst von Schiel [2]) und später solche von Naschold [3]) her.

Schiel, dessen Analysen des Sanguinarins annähernd mit den von ihm vom Chelerythrin ausgeführten stimmen, giebt auf Grund dieser Bestimmungen beiden Alkaloiden dieselbe Formel: $C_{38}\ H_{16}\ NO_8$, für welche Limpricht dann

1) Magazin f. Pharm. 1828. 23. 125.
2) Annal. d. Chem. u. Pharm. 43. 233.
3) Journal f. pract. Chem. 106. 385. Zeitschr. f. Chem. 1870. 119.

die schon oben mehrfach genannte Formel C_{19} H_{17} NO_4 vorschlägt, welche sich fast allgemein Eingang in die chemische Litteratur verschafft hat.

Naschold, welcher das Sanguinarin einer eingehenderen Untersuchung unterzogen, stellt als Ausdruck für die Zusammensetzung desselben die Formel C_{17} H_{15} NO_4 auf, welche sich, jedoch nur vereinzelt, in chemischen Werken findet.[1])

Das Ausgangsmaterial für die nachfolgenden Untersuchungen bildet das käufliche Sanguinarin, welches ich von den Firmen Merck in Darmstadt und H. Trommsdorff in Erfurt bezogen hatte.

Diese käuflichen Präparate sind jedoch nicht absolut rein, sondern besitzen wesentlich andere Eigenschaften, als sie dem reinen Sanguinarin zukommen.

Es zeigt sich das in erster Linie im Wassergehalt und beim Schmelzpunkt.

Die in sämmtlichen diesbezüglichen Schriften sich findende Angabe, dass das Sanguinarin bei 65° harzartig erweiche, trifft nur für das nicht völlig reine Präparat zu, was auch Naschold schon in seiner Arbeit über Sanguinarin angiebt.

Durch zweimaliges Umkrystallisiren der käuflichen Präparate aus absolutem Alkohol erhielt ich sie noch nicht in gewünschter Reinheit, sondern ich musste schliesslich den auch von Naschold befolgten Weg einschlagen, nämlich die Base aus ihrer ätherischen Lösung durch Salzsäuregas als Hydrochlorat zu fällen, und aus dem orangerothen, salzsauren Sanguinarin dann das freie Alkaloid durch Ammoniak wieder abzuscheiden.

Dies Verfahren ist mehrmals zu wiederholen, bis das Sanguinarin durch Ammoniak aus der Lösung seines salzsauren Salzes rein weiss ausgefällt wird. (Die salzsaure Lösung der käuflichen Präparate wird durch Ammoniak grau bis graubraun gefällt.)

So gereinigt, und aus absolutem Alkohol umkrystallisirt, zeigte das Sanguinarin nicht die Erscheinung, bei 65°

---

1) Beilstein. Lehrb. d. org. Chem.

harzartig zu erweichen, sondern es schmolz erst bei 160 bis 161° (uncorr.) [1]), ebenso erwies es sich als wasserfrei, da es bei 100—105° nicht an Gewicht abnahm, während die käuflichen Präparate durchschnittlich 1,35 % Wasser enthielten.

Das Sanguinarin stellt getrocknet ein weisses, bei 100° schwach graues Pulver dar, welches sich in Alkohol, Aether, Chloroform leicht löst; auch diese Lösungen fluoresziren blau, ähnlich denen des Chelerythrins, und färben sich mit Säuren roth.

Die Salze des Sanguinarins sind in Wasser und Alkohol löslich, unlöslich dagegen (mit Ausnahme des essigsauren Salzes) in Aether. Aus absolutem Alkohol krystallisirt das Alkaloid in kleinen, warzig zusammengesetzten Krystallnädelchen, aus ätherischer Lösung hinterbleibt es beim Verdunsten des Lösungsmittels als terpenthinartige, klebrige Masse.

Nach Naschold erhält man auch aus der ätherischen Lösung Krystalle, wenn das Verdunsten des Aethers sich sehr langsam vollzieht, oft erst nach wochenlangem Stehen der Flüssigkeit.

Aus den Lösungen seiner Salze wird das Sanguinarin durch Alkalien und Ammoniak weiss, käsig, durch kohlensaure Alkalien dunkelorangefarben gefällt.

Die alkoholische Lösung des salzsauren Sanguinarins wird durch Quecksilberchlorid, Zinnchlorid, Zinkchlorid, Ferricyankalium orangegelb bis orangeroth gefällt.

Das Erdmannsche Reagenz färbt das Sanguinarin zuerst gelb, welche Färbung schnell in grün übergeht und dann ziemlich lange anhält, schliesslich macht diese wieder einer Gelbfärbung Platz.

Besonders charakteristisch aber ist das Verhalten des Sanguinarins gegen das Froehde'sche Reagenz:

Die zuerst auftretende Farbe ist schön violett, dann wird dieselbe schmutzig violett, schnell in blau übergehend, dann mehr grünblau, zuletzt vom Rande aus gelb werdend.

---

1) Nach Naschold 160°—165°.

Auch das Sanguinarin wirkt giftig.[1]) Theils zur Vervollständigung, theils zur Vergleichung mit den Reaktionen, welche Naschold schon angestellt, um das Sanguinarin auf seine Empfindlichkeit gewissen, allgemeinen Alkaloidreagentien gegenüber zu prüfen, stellte ich folgende Versuche an, wobei das Sanguinarin mittelst Salzsäure in Lösung gebracht wurde.

Lösung 1 : 1000.

1. Wismuthjodidjodkalium	braunrothe Fällung.
2. Phosphomolybdänsäure	weisse Fällung.
3. Kaliumkadmiumjodid	weisse Fällung.
4. Jodjodkalium	gelbe Fällung.
5. Gerbsäure	zuerst keine Reaktion, erst nach längerer Zeit Trübung.
6. Quecksilberjodidjodkalium	starke, gelbweisse Trübung.
7. Phosphowolframsäure	weisse Fällung.

Lösung 1 : 10000.

1. Wismuthjodidjodkalium	starke, gelbrothe Trübung.
2. Phosphomolybdänsäure	schwache, weisse Trübung.
3. Kaliumkadmiumjodid	weisse Trübung.
4. Jodjodkalium	starkgelbe Trübung.
5. Gerbsäure	keine Reaktion.
6. Quecksilberjodidjodkalium	schwache, weisse Trübung.
7. Phosphowolframsäure	schwache, weisse Trübung.

Lösung 1 : 100000.

1. Wismuthjodidjodkalium	gelbe Trübung.
2. Phosphomolybdänsäure	keine Reaktion.
3. Kaliumkadmiumjodid	kaum wahrnehmb. Trübung.
4. Jodjodkalium	schwache, gelbe Trübung.
5. Gerbsäure	
6. Quecksilberjodidjodkalium	kaum wahrnehmb. Trübung.
7. Phosphowolframsäure	zuerst keine Reaktion, erst nach einiger Zeit schwache Trübung.

1) Vgl. Husemann u. Hilger. Die Pflanzenstoffe. II. (1882) 785.

Das aus absolutem Alkohol zweimal umkrystallisirte, käufliche Sanguinarin, welches ich zuerst für rein hielt, unterwarf ich lufttrocken (es schmolz bei 65° harzartig zusammen) der Analyse, und erhielt dabei folgende Werthe:

I. 0,2344 Substanz gaben bei der Verbrennung 0,5813 CO_2 = 67,76% C, und 0,1311 H_2O = 6,21% H.
II. 0,2310 derselben Substanz lieferten 0,569 CO_2 = 67,17% C, und 0,1328 H_2O = 6,33% H.
III. 0,1471 Substanz gaben 0,3656 CO_2 = 67,77% C, und 0,0802 H_2O = 6,05% H.
IV. 0,816 derselben Substanz gaben nach der Methode von Will und Varrentrapp 0,3037 Platin = 0,0437 Stickstoff = 5,35% N.

Die lufttrockene Substanz verlor aber bei 100° getrocknet durchschnittlich 3,64% Wasser, und würde sich aus obigen Daten der Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Stickstoff-Gehalt für das bei 100° getrocknete Präparat berechnen:

I. 70,18% C und 6,03% H.
II. 69,71% C und 6,20% H.
III. 70,33% C und 5,86% H.
IV. 5,53% N.

Schiel fand für das bei 100—105° getrocknete Sanguinarin:

	I.	II.	III.	IV.
C.	70,03%	70,02%	69,82%	—
H.	5,27%	5,14%	5,08%	—
N.	—	—	—	5,23%.

und berechnet daraus die Formel $C_{38}H_{16}NO_8$ [1]), welche verlangt:

C. 70,80%.
H. 4,97%.
N. 4,35%.

Wie man sieht stimmen die von Schiel gefundenen Werthe, besonders was den Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt anlangt, mit den von mir gefundenen ganz gut überein, und dürfte sich hieraus sicher ergeben, dass Schiel seiner Zeit mit nicht ganz reinem Material operirte; denn

1) Vgl. Chelerythrin.

das in der vorhin angegebenen Weise durch Fällen der aetherischen Lösung mittelst Salzsäuregas, und Behandeln des salzsauren Salzes mit Ammoniak erhaltene Produkt, enthielt kein Wasser, und schmolz erst bei 160—161° (vergl. oben), und hier ergab die Elementaranalyse folgende prozentische Zusammensetzung für Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff:

I. 0,2887 Substanz lieferten beim Verbrennen mit Kupferoxyd, und vorgelegter reduzirter Kupferspirale 0,723 CO_2 = 68,29% C, und 0,1351 H_2O = 5,19% H.

II. 0,2113 der Base gaben in gleicher Weise
0,5329 CO_2 = 68,78% C, und
0,1004 H_2O = 5,27% H.

III. 0,2547 Substanz lieferten ebenso
0,6407 CO_2 = 68,60% C. und
0,1201 H_2O = 5,24% H.

IV. 0,1988 der Substanz gaben:
0,5002 CO_2 = 68,62% C, und
0,0930 H_2O = 5,19% H.

V. 0,5361 der Substanz lieferten nach der Dumas-Zulkowsky'schen Stickstoffbestimmungsmethode 22,42 ccm feuchten Stickstoff: bei einem Barometerstande von 753 mm, und einer Temperatur von 20,2° C.; es entspricht dies einer Menge von 0,02537 g Stickstoff = 4,73% N.

Diese Werthe stimmen sehr gut mit den von Naschold gefundenen, und von demselben auf die Formel $C_{17}H_{15}NO_4$ berechneten überein.

Naschold.

	I.	II.	III.	IV.
C.	68,81%	68,97%	68,80%	—
H.	5,28%	—	—	—
N.	—	—	—	4,78%.

Verfasser.

	I.	II.	III.	IV.	V.
C.	68,29%	68,78%	68,60%	68,62%	—
H.	5,19%	5,27%	5,24%	5,19%	—
N.	—	—	—	—	4,73%.

Berechnet für: $C_{17}H_{15}NO_4$.

C.	68,68%
H.	5,05%
N.	4,71%.

Die Stickstoffbestimmung nach Will und Varrentrapp ist beim Sanguinarin und seinen Salzen nicht anwendbar, worauf schon Naschold aufmerksam machte.

Ich fand bei den Bestimmungen des Stickstoffes nach Will und Varrentrapp, ebenso wie Naschold, stets über ein Prozent der berechneten Menge zu wenig.

Man ist hier also genöthigt, die volumetrische Bestimmung auszuführen.

Auch dieser Umstand dürfte für meine oben geäusserte Ansicht sprechen, dass nämlich das von Schiel untersuchte Sanguinarin nicht rein, sondern stark mit anderen Materialien verunreinigt war, da sowohl Schiel als auch ich bei dem nicht in der mehrmals erwähnten Weise gereinigten Alkaloide einen bedeutend höheren Prozentsatz an Stickstoff fanden, als berechnet.

Schiel beschränkte sich bei seinen Analysen auf die der freien Base, und auf eine Bestimmung des Platingehaltes ihres Platindoppelsalzes; Naschold unterwarf ausser der freien Base das salzsaure Salz derselben der Analyse, bestimmte den Platingehalt des Platinchloriddoppelsalzes und des Platincyanürdoppelsalzes, und fand, dass sowohl dies letztere, als auch das Goldchloriddoppelsalz sich nicht zur Bestimmung des Molekulargewichtes eignen, eine Beobachtung, welche ich in Bezug auf das Golddoppelsalz ebenfalls machte.

Ueberhaupt decken sich meine Beobachtungen in Betreff des Sanguinarins ziemlich vollständig mit denen Nascholds, abgesehen von einigen wenigen Unterschieden, die ich zu verzeichnen Gelegenheit fand.

Ausser der freien Base habe ich das salzsaure, das salpetersaure, das schwefelsaure Salz, und das Platindoppelsalz einer Untersuchung unterzogen.

Salzsaures Sanguinarin
$C_{17}H_{15}NO_4$. $HCl + H_2O$.

Diese Verbindung wird in der oben erörterten Weise durch Fällen der aetherischen Sanguinarin-Lösung mit trockenem Salzsäuregas als orangerother, flockiger Niederschlag erhalten. Bei geringem Wasser oder Alkoholgehalt des Aethers setzt sich der Niederschlag harzartig an die Gefässwandungen fest, wird aber nach dem Trocknen spröde und zerreiblich.

Nach Naschold kommt dem salzsauren Salz die Formel $C_{17}H_{15}NO_4$. $HCl + H_2O$ zu, die auch mit den von mir gefundenen Analysenwerthen übereinstimmt; ich beschränkte die Untersuchung auf eine Wasser- und eine Chlorbestimmung.

0,4112 des lufttrockenen Salzes nahmen bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet um 0,0213 ab, was einem Verlust von 5,15% Wasser entspricht.

Dieselben 0,4112 Substanz gaben, in gewöhnlicher Weise mit Silbernitrat in salpetersaurer Lösung gefällt, 0,1649 AgCl = 0,0419 HCl = 10,18% HCl,

	gefunden:
H_2O	5,15%
HCl	10,18%.

Berechnet für: $C_{17}H_{15}NO_4$. $HCl + H_2O$.

H_2O	5,12%
HCl	10,38%.

Schwefelsaures Sanguinarin $(C_{17}H_{15}NO_4)_2H_2SO_4 + 3H_2O$.

Von dieser Verbindung untersuchte ich nur ein käufliches Präparat, welches mir zur Verfügung stand.

Dasselbe besass das Aussehen des salzsauren Salzes und des noch näher zu erwähnenden salpetersauren Salzes die ich beide aus der ätherischen Sanguinarinlösung durch Fällen mittelst der betreffenden Säuren erhalten.

Das käufliche schwefelsaure Salz[1]) ist wahrscheinlich in gleicher Weise gewonnen, und vielleicht über Schwefelsäure getrocknet worden.[2])

0,3339 dieses Präparates verloren bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet 0,021 H_2O = 6,25%, und gaben 1,1014 $BaSO_4$ = 0,0426 H_2SO_4 = 12,75%.

	Gefunden:
H_2O	6,25%
H_2SO_4	12,75%.

Berechnet auf $(C_{17}H_{15}NO_4)_2H_2SO_4 + 3H_2O$.

H_2O	7,23%
H_2SO_4	13,13%.

---

1) v. E Merck in Darmstadt.

2) wovon der niedrige Wassergehalt herrühren könnte.

Stimmen die gefundenen Prozentzahlen auch mit den berechneten nicht allzugut überein, so dürften sie sich mit der aufgestellten Formel doch immerhin noch vereinbaren lassen.

Salpetersaures Sanguinarin.
$C_{17}H_{15}NO_4 . HNO_3$.

Bei der Darstellung des salpetersauren Sanguinarins erhielt ich zwei dem Aussehen nach verschiedene Produkte, je nach der Art ihrer Darstellung.

Beim Ansäuern der heissgesättigten alkoholischen Sanguinarin-Lösung mit verdünnter Salpetersäure schied sich das Nitrat in kleinen, hellgelben Warzen aus, die sich unter der Loupe als aus kleinen, glänzenden Blättchen bestehend erwiesen.

Dieselben verloren bei 100° getrocknet nur Spuren von Wasser, und zeigten sich bei der Elementaranalyse in Betreff des Kohlenstoff- und Wasserstoffgehaltes wie folgt zusammengesetzt:

I. 0,0936 der Substanz lieferten bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reduzirter Kupferspirale,
0,1932 CO_2 = 56,29% C, und
0,0448 H_2O = 5,31% H.

II. 0,119 des Nitrates gaben in gleicher Weise
0,2479 CO_2 = 56,81% C, und
0,0568 H_2O = 5,30% H,

III. 0,208 Substanz lieferten bei der Verbrennung
0,4287 CO_2 = 56,21% C, und
0,0981 H_2O = 5,24% H.

Der Kohlenstoffgehalt stimmt, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich, recht gut mit der aufgestellten Formel überein, den höheren Wasserstoffgehalt weiss ich mir allerdings nicht recht zu erklären.

	Gefunden:		
	I.	II.	III.
C.	56,29%	56,81%	56,21%
H.	5,31%	5,30%	5,24%.

Berechnet für: $C_{17}H_{15}NO_4 . HNO_3$.

C. 56,66%
H. 4,44%.

Etwas anders wie das oben beschriebene Salz sieht das aus der aetherischen Lösung des Sanguinarins mit

Salpetersäure gefällte aus. Es gleicht in seinem Aeusseren mehr dem schwefelsauren und salzsauren Salze, besitzt also eine lichtorangerothe Farbe.

Auch diese Verbindung zeigte sich wasserfrei, da dieselbe bei 100° getrocknet nicht an Gewicht abnahm, und hier ergab die Analyse folgende Daten:

I. 0,2751 der Substanz gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reduzirter Kupferspirale:
0,5687 CO_2 = 56,37% C, und
0,1141 H_2O = 4,60% H.

II. 0,1986 Substanz gaben in gleicher Weise
0,4121 CO_2 = 56,59% C, und
0,0824 H_2O = 4,61% H.

Werthe, welche mit der aufgestellten Formel gut vereinbar sind

	Gefunden:	
	I.	II.
C.	56,37%	56,59%
H.	4,60%	4,61%

Berechnet für: $C_{17}H_{15}NO_4 . HNO_3$.

C.	56,66%
H.	4,44%.

Ausser diesen beiden Nitraten war ich im Besitze eines käuflichen Präparates, welches von prächtiger, zinnoberrother Farbe, und wahrscheinlich durch Fällen der ätherischen Sanguinarinlösung mit starker Salpetersäure gewonnen war.

Diese käufliche Substanz erwies sich ganz anders zusammengesetzt, als ich bei obigen Präparaten fand.

Das käufliche Sanguinarinnitrat verlor beim Trocknen bei 100° nur wenig an Gewicht, büsste aber bei dieser Temperatur seine schöne Farbe ein, und wurde mehr braun.

Bei der mit Kupferoxyd bewirkten Verbrennung gaben:

I. 0,269 der Substanz 0,5774 CO_2 % 58,54% C, und
0,110 H_2O = 4,54% H, und

II. 0,3167 der Substanz 0,6819 CO_2 = 58,72% C, und
0,1317 H_2O = 4,62% H.

Bringt man hierbei noch in Anrechnung 0,3% unverbrennliche Substanz, welche als zartes Aschenskelett im Schiffchen zurückblieb, so berechnet sich der Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt auf:

	I.	II.
C.	58,71%	58,89%
H.	4,55%	4,63%.

Ich glaubte hier zuerst ein um ein Molekül Wasser ärmeres Salz vor mir zu haben, vielleicht entstanden durch die Einwirkung ganz starker Säure, doch stimmen die gefundenen Zahlen mit den berechneten nicht überein.

Gefunden:

	I.	II.
C.	58,71%	58,89%
H.	4,55%	4,63%.

Berechnet für: $C_{17}H_{13}NO_3$. HNO_3.

C.	59,64%
H.	4,09%.

Recht gut dagegen würde der Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff für die ältere Schiel-Limpricht'sche Formel $C_{19}H_{17}NO_4$ passen.

Gefunden:

	I.	II.
C.	58,71%	58,89%
H.	4,55%	4,63%.

Berechnet für $C_{19}H_{17}NO_4$. HNO_3.

C.	59,06%
H.	4,66%.

Ob hier in der That eine um ein Molekül Wasser ärmere Verbindung vorliegt, oder ob die Verschiedenheit in Farbe und Zusammensetzung des käuflichen Nitrates auf Rechnung von irgendwelchen Beimengungen, welche dieses Präparat noch nicht als ein chemisches Individuum erscheinen lassen, zu setzen ist, das muss ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Sanguinarin Platinchlorid

$(C_{17}H_{15}NO_4HCl)_2 Pt Cl_4 + 2H_2O$. (Pt = 194,5).

Zur Bestimmung der Molekulargrösse des Sanguinarins verwendete ich das Platindoppelsalz, welches als ein lichtorangerother, beim Trocknen gelb werdender Niederschlag durch Fällen der Lösung des salzsauren Sanguinarins mit überschüssigem Platinchlorid erhalten wurde.

Vom Chelerythrin-Platinchlorid unterscheidet sich dieses Doppelsalz nach meinen Beobachtungen schon durch

seine Färbung; die entsprechende Chelerythrin-Verbindung sieht hellorangeroth, das Sanguinarin-Platinchlorid dagegen, wie oben bemerkt, gelb aus.

I. 0,2246 des luftrocknen Doppelsalzes verloren bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet 0,0082 an Gewicht, was 3,65% Wasser entspricht.

II. 0,4083 der lufttrocknen Substanz verloren, in gleicher Weise behandelt, 0,015 an Gewicht, was 3,67% H_2O entspricht.

Gefunden:

	I.	II.
H_2O	3,65%	3,67%.

Berechnet für: $(C_{17}H_{15}NO_4 \cdot HCl)_2 PtCl_4 + 2H_2O \cdot H_2O$ 3,46%.

Nach Naschold enthält das im Vacuum getrocknete Platindoppelsalz nur $^1/_2$ Molekül Wasser, und kommt ihm die Formel $2[(C_{17}H_{15}NO_4\ HCl)_2 Pt\ Cl_4] + H_2O$ zu.

Die Elementaranalyse, durch Verbrennen der Substanz mit Bleichromat und vorgelegter reduzirter Kupferspirale ausgeführt, lieferte mir folgende Daten:

I. 0,2013 des bei 100° getrockneten Doppelsalzes gaben 0,2982 CO_2 = 40,40% C, und 0,0607 H_2O = 3,35% H, im Schiffchen hinterblieben 0,0391 Platin = 19,42% Pt.

II. von 0,3112 Substanz erhielt ich
0,4613 CO_2 = 40,42% C, und
0,0953 H_2O = 3,40% H.

III. 0,2655 der Substanz hinterliessen beim Glühen im Tiegel bis zum constanten Gewicht 0,0513 Platin = 19,32% Pt.

Gefunden:

	I.	II.	III.
C.	40,40%	40,42%	—
H.	3,35%	3,40%	—
Pt.	19,42%	—	19,32%.

Berechnet für: $(C_{17}H_{15}NO_4 \cdot HCl)_2 PtCl_4$.

C.	40,65%
H.	3,18%
Pt.	19,37%.

Für die ältere, Limpricht'sche Formel, welche sowohl für Chelerythrin als auch für Sanguinarin gelten soll, müsste sich der Kohlenstoff- Wasserstoff- und Platin-Gehalt aber ganz anders berechnen, wie ich oben gezeigt habe, nämlich:

Berechnet auf: $(C_{19}H_{17}NO_4 \cdot HCl)_2 Pt\ Cl_4$.

C.	43,20%
H.	3,41%
Pt.	18,42%.

Ueberblicken wir die in Bezug auf das Chelerythrin und das Sanguinarin gemachten Analysen und Reaktionen vorliegender Arbeit, so scheint nach meinen Beobachtungen die bisher für Chelerythrin und Sanguinarin behauptete Identität mehr als zweifelhaft zu sein, was übrigens auch von anderer Seite wohl schon vermuthet wurde.[1])

Es spricht gegen die Identität nicht nur die von mir beobachtete Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Platindoppelsalze, sondern auch das abweichende Verhalten beider Alkaloide gegen Reagentien. Auch dürfte die physiologische Wirkung dieser Pflanzenbasen bei der Beurtheilung ihrer Identität von Wichtigkeit sein, und zwar ist diese physiologische Wirkung eine wenn auch ähnliche, so doch immerhin nicht gleiche.[2])

In einem gewissen Zusammenhang mögen diese Alkaloide vielleicht stehen, wie man aus ihrer Abstammung von botanisch nahe verwandten Pflanzen, aus ihrer ähnlichen physiologischen Wirkung, und aus der überaus charakteristischen Färbung ihrer Salze schliessen könnte.

Auch scheint mir hier nochmals erwähnenswerth, dass das käufliche Nitrat des Sanguinarins in seiner Zusammensetzung mit der alten, gebräuchlichen Formel: $C_{19}H_{17}NO_4$ in Einklang steht, ebenso wie die von mir für das Chelerythrin-Platinchlorid gefundenen Werthe.

Einwirkung von Jodaethyl auf Sanguinarin.

Bei der Einwirkung von Jodaethyl auf Sanguinarin (in starkwandigen, zugeschmolzenen Glasröhren bei ungefähr 130°) entsteht ein Körper, der sich, ebenso wie das Sanguinarin selbst und seine Salze, durch schlechte Krystallisationsfähigkeit auszeichnet.

Ich stand deshalb auch von dem Versuche, mit Silberoxyd die freie Ammoniumbase abzuscheiden, zurück, und hoffte durch Umsetzung der Jodaethylverbindung mit Chlor-

---

1) Pharm. Jahresb. 1869. 100.

2) Vergl. Husemann und Hilger. Die Pflanzenstoffe. II. 785 Schroff. Med. Jahrb. 1870. H. 4. 120.

silber ein besser krystallisirendes, zur Analyse geeigneteres Produkt zu gewinnen.

Aber auch hier konnte ich nur ein pulverig-körniges, wenig zu näherer Untersuchung geeignet scheinendes Reaktionsprodukt erhalten.

Ich beschränkte mich deshalb darauf, diese letztere Verbindung in das Platindoppelsalz überzuführen, und dieselbe auf diese Weise zu charakterisiren.

Der gefundene Platingehalt dieses Doppelsalzes spricht ebenfalls für die Formel $C_{17}H_{15}NO_4$ für das Sanguinarin, und würde dieses Doppelsalz als Sanguinarinaethyl-Platinchlorid anzusprechen sein.

Von dem bei 100° getrockneten Platindoppelsalz hinterliessen 0,2176 beim Glühen bis zum constanten Gewicht 0,0395 Platin = 18,15% Pt.

Gefunden: Pt. 18,15%.

Berechnet für: $(C_{17}H_{15}NO_4 \cdot C_2H_5Cl)_2 PtCl_4$. Pt. 18,35%.

Am Schlusse dieser Arbeit möchte ich die hauptsächlichsten Resultate derselben dahin zusammenfassen:

Das Chelidonin ist eine tertiäre Base, der keine der bisher gebräuchlichen Formeln zukommt, sondern, wie aus den zahlreichen Analysen der freien Base, des salzsauren, des salpetersauren, des schwefelsauren Salzes, und des Platin- und Golddoppelsalzes hervorgeht, die Formel: $C_{20}H_{19}NO_5 + H_2O$.

Die bisher für Chelerythrin und Sanguinarin angenommene Identität ist durchaus nicht sicher bewiesen, vielmehr scheinen beide Alkaloide nach meinen Beobachtungen keinen Anspruch auf Identität machen zu können.

Dem Sanguinarin kommt, wie aus den Analysen der reien Base, des salzsa uren, des salpetersauren, des schwefelsauren Salzes, sowie denen des Platindoppelsalzes hervorgeht, die schon von Naschold aufgestellte Formel $C_{17}H_{15}NO_4$ zu, und nicht die bis jetzt sich noch in fast allen Werken findende: $C_{19}H_{17}NO_4$.

Marburg, Laboratorium des Pharm. Chem. Institut
im Oktober 1886.

1886. Correspondenzblatt IV.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Generalversammlung zu Halle a/S. am 3. und 4. Juli.

Der eigentlichen Versammlung am 3. Juli ging Freitag den 2. Juli die übliche Vorversammlung im Vereinslokale: Stadt Hamburg voraus. Hier versammelten sich nach 8 Uhr eine Anzahl hiesiger Mitglieder, um die von auswärts eingetroffenen Mitglieder zu bewillkommnen. In Sonderheit gereichte es zur grossen Freude, Herrn Prof. Burbach aus Gotha, eines der treuesten Vereinsgenossen, anwesend zu sehen. Ausserdem waren von auswärtigen Mitgliedern die Herren Dr. Römer-Bernburg und Dr. Bosetti-Trotha erschinen; die übrigen auswärtigen Theilnehmer an der Generalversammlung trafen erst im Laufe des folgenden Tages ein.

Herr Prof. Dr. Kirchner begrüsste die Versammlung und hiess insonderheit die auswärtigen Theilnehmer herzlich willkommen. Redner schloss seine Begrüssung mit dem Wunsche, dass die bevorstehende Generalversammlung dem Naturwissenschaftlichen Vereine und seinen Bestrebungen neue Freunde und Anhänger zuführen möge.

Am folgenden Tage, Sonnabend den 3. Juli, fand um 10 Uhr Vormittags eine **geschäftliche Sitzung** statt, an welcher folgende Mitglieder theilnahmen:

Dr. Baumert, Prof. Burbach-Gotha, Apotheker Edel, Dr. Erdmann, Oberlehrer Flade, Prof. Dr. Kirchner, stud. rer. nat. Kirchner, Prof. Dr. Lüdecke, stud. rer. nat. Müller, stud. rer. nat. Peters, Dr. Pressler, Gymnasiallehrer Dr. Riehm, Dr. Rosenthal, Dr. Römer-Bernburg, stud. chem. Schönbrodt, stud. rer. nat. Steinecke und Dr. Teuchert.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, eröffnete die Sitzung um $10^1/_4$ Uhr. Er wies zunächst darauf hin, dass die

gegenwärtige Generalversammlung, dem Beschlusse der vorjährigen Generalversammlung gemäss, hätte in der Pfingstwoche in Quedlinburg tagen müssen. Als jedoch der Vorstand die diesbezüglichen Verhandlungen mit dem Quedlinburger Mitgliede, Herrn Gymnasialoberlehrer Schulze, anknüpfte, erklärte derselbe auf Grund dort eingezogener Erkundigungen die Abhaltung unserer Generalversammlung zu Pfingsten in Quedlinburg für unmöglich, weil in derselben Woche daselbst bereits zwei derartige Versammlungen tagten.

Eine weitere, vom Vorstande unseres Vereins an Herrn Oberlehrer Schulze gerichtete Anfrage, ob unsere Generalversammlung später und zwar am 3. und 4. Juli in Quedlinburg abgehalten werden könne, wurde aus lokalen Gründen gleichfalls ablehnend beantwortet; im nächsten Jahre dagegen würden wir dort willkommen sein.

Unter diesen Umständen und bei der Kürze der Zeit blieb nun nichts anderes übrig, als die Generalversammlung hier in Halle und zwar am 3. und 4. Juli abzuhalten.

Die Anwesenden erklären sich mit dem Vorgehen des Vorstandes einverstanden.

Zur Aufnahme in den Verein werden angemeldet:

Herr Kaufmann Curt Otto hierselbst,

„ Dr. phil. Wohltmann „

durch die Herren Prof. Dr. Kirchner, Dr. Teuchert, Prof. Dr. Lüdecke und Dr. Baumert.

Es folgt dann der Rechenschaftsbericht des Vorstandes.

Zu Rechnungs-Revisoren werden ernannt die Herren Dr. Römer-Bernburg, Stud. Peters und Stud. Steinecke.

Nachdem dieselben die Rechnungen geprüft und richtig befunden, wird vom Vorsitzenden der Antrag auf Entlastung des Kassirers gestellt und von der Versammlung einstimmig angenommen. Der Vorsitzende spricht ausserdem noch im Namen des Vereins Herrn Dr. Teuchert den lebhaftesten Dank für seine umsichtige Geschäftsführung aus.

Der zweite Punkt der Tagesordnung war: Wahl der Orte für die nächstjährigen beiden Generalversammlungen. Es wird einstimmig beschlossen, im nächsten Jahre die zweitägige Versammlung in Bernburg, die eintägige in Eilenburg abzuhalten und dem Vorstande anheimzugeben, die Zeit näher festzusetzen und alle nothwendigen Vorbereitungen zu treffen. Herr Dr. Römer-Bernburg, von welchem die Anregung zu obigem Beschlusse der zweitägigen Generalversammlung gegeben worden war, stellt seinerseits das weitgehendste Entgegenkommen in Aussicht.

Zur Berathung kamen nun einige Festsetzungen, über welche sich der Vorstand in besonderer Sitzung am Freitag den 2. Juli

Vormittag 11 Uhr schlüssig gemacht hatte und die folgendermassen lauten:

Bezüglich der eintägigen Generalversammlung soll fortan als Norm gelten:

a) Der Vorsitzende leitet die Versammlung mit einem kurzen Vortrage über die Zwecke und Ziele des Vereins ein und giebt einen kurzen Rückblick auf die Vereinsthätigkeit seit der vorhergegangenen Generalversammlung.

b) In der öffentlichen Sitzung findet nur ein Vortrag statt, welcher dem Gebiete der Naturwissenschaften angehört und seinem Inhalte nach allgemeines Interesse bieten muss.

c) Für nur fachwissenschaftliche Mittheilungen, welche von der öffentlichen allgemeinen Sitzung auszuschliessen sind, kann unter Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse vom Vorstande eine besondere Sectionssitzung anberaumt werden. Diejenigen, welche in einer solchen Sectionssitzung Mittheilungen zu machen beabsichtigen, haben ihre Namen und die Themata ihrer Mittheilungen vorher in eine Rednerliste einzutragen.

Nach längerer Debatte der Herren Prof. Kirchner, Prof. Luedecke, Dr. Teuchert, Apotheker Edel und Dr. Riehm wird vorstehender Beschluss des Vorstandes einstimmig angenommen.

Hiermit war die Tagesordnung der geschäftlichen Sitzung erledigt, welche der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, um 11 Uhr schloss.

Nach einstündiger Pause, welche durch einen Frühschoppen im Garten von Stadt Hamburg ausgefüllt wurde, begann um 12 Uhr die

Oeffentliche wissenschaftliche Sitzung.

Dieselbe wurde um $12^1/_4$ Uhr vom zweiten Vorsitzenden, Herrn Prof. Dr. Kirchner, eröffnet, indem derselbe zunächst seinem tiefen Bedauern Ausdruck gab, dass der hochverehrte erste Vereins-Vorsitzende, Herr Prof. Dr. von Fritsch durch längere Krankheit verhindert sei, der Versammlung beizuwohnen.

Alsdann wiess Redner auf die Zwecke und Ziele des Vereins hin, die darin bestehen, die Naturwissenschaften auf dem Wege der Forschung zu fördern und ihnen durch Wort und Schrift neue Förderer und Freunde zu erwerben. Er hoffe, dass auch die gegenwärtige Generalversammlung dazu beitragen werde, weitere Kreise mit den Bestrebungen des Vereins bekannt zu machen und ihm neue Freunde und Anhänger zuzuführen.

Schliesslich bittet Redner Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. Kühn auf einstimmigen Wunsch der Anwesenden den Vorsitz zu übernehmen. Dieser Bitte entsprechend über-

nimmt nun Herr Geh.-Rath Kühn den Vorsitz mit einer Ansprache, in welcher er den Verein nach wie vor seiner Sympathien versichert und ersucht dann den Schriftführer die folgenden Vereinsnachrichten zu verlesen.

Vereins-Nachrichten,
erstattet vom Schriftführer Dr. G. Baumert.

Zum Vorstande gehörten während des Jahres 1885 die Herren Professor Dr. von Fritsch und Geheimer Bergrath Dunker als Vorsitzende; Professor Dr. Lüdecke, Dr. von Schlechtendal und Gymnasiallehrer Dr. Riehm als Schriftführer, Dr. Teuchert als Kassirer und Dr. Baumert als Bibliothekar. Anfang dieses Jahres änderte sich die Zusammensetzung des Vorstandes derart, dass für Herrn Geheimen Bergrath Dunker, welcher eine Wiederwahl unter allen Umständen ablehnte, Herr Professor Dr. Kirchner als zweiter Vorsitzender in den Vorstand eintrat. Die Verwaltung der Bibliothek ging an Herrn Dr. von Schlechtendal über, während der seitherige Bibliothekar Dr. Baumert an Stelle des Herrn Dr. von Schlechtendal zum Schriftführer gewählt wurde.

In der Redactionscommission, sowie in der technischen Leitung der Redaction unserer Zeitschrift ist eine Veränderung nicht eingetreten. Die Redactionscommission, welcher die Beurtheilung der bei der Redaction einlaufenden Originalarbeiten obliegt, besteht also nach wie vor aus den Herren Dr. Brass-Marburg, Geh. Bergrath Dunker-Halle, Professor Dr. Karl Freiherr von Fritsch-Halle, Professor Dr. Garcke-Berlin, Professor Dr. Knoblauch, Geh. Reg.-Rath und Präsident der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher in Halle, Geh.-Rath Professor Dr. Leuckart-Leipzig, Professor Dr. Lüdecke-Halle, Prof. Dr. E. Schmidt-Marburg, Privatdocent Dr. W. Zopf-Halle. Den technischen Theil der Redactionsangelegenheiten besorgt Prof. Dr. Lüdecke.

Die Zahl der Vereinsmitglieder betrug Ende vorigen Jahres 310; dazu kamen vom 1. Jan. bis 17. Juni d. J. 10 neue Mitglieder, so dass der Verein gegenwärtig 320 Mitglieder zählt; darunter einige in Russland, Oesterreich, den Reichslanden und Amerika.

Die schweren Krisen, die der Verein in den letzten Jahren besonders beim Tode seines hochverehrten Stifters, des Herrn Prof. Dr. Giebel im Jahre 1881, zu überstehen hatte, haben somit keine nachtheiligen Folgen hinterlassen. Dies zeigt sich auch in folgender kleiner Statistik:

Im verflossenen Jahre (d. h. vom 1. Januar bis 31. Dec. 1885) hat der Verein 32 Sitzungen in Halle und eine zweitägige

Generalversammlung (30. und 31. Mai) in Eisenach abgehalten. Ueber letztere ist im 3. Heft unserer Zeitschrift (1885) pag. 286—94 ausführlicher berichtet. Die hiesigen 32 Sitzungen waren durchschnittlich von 20.7 Mitgliedern besucht; das Maximum der Frequenz betrug 28 Mitglieder (am 19. Febr.), das Minimum 8 Mitglieder (am 4. Juni). Stellen wir in dieser Beziehung einen Vergleich mit früheren Jahren an, so erhalten wir folgendes Bild:

Jahr.	Anzahl der Sitzungen.	Gesammtzahl der anwesenden Mitglieder.	Bei jeder Sitzung nahmen Theil:		
			in maximo.	in minimo.	im Durchschn.
1880	32	798	34	16	24.9
1881	28	523	34	7	18.6
1882	30	397	25	9	13.7
1883	31	662	30	13	21.3
1884	30	565	33	5	18.8
1885	32	621	28	8	20.7

In den Sitzungen des vorigen Jahres wurden 153 Originalmittheilungen und Berichte vorgetragen, welche sich auf einzelne Disciplinen wie folgt vertheilen:

Zoologischen	Inhalts waren	30	Mittheilungen,
Botanischen	„ „	14	„
Mineralogischen, Geologischen, Palaeontologischen	„ „	44	„
Krystallographischen	„ „	9	„
Chemischen, Pharmaceutischen, Technologischen	„ „	29	„
Physikalischen, Mathematischen	„ „	14	„
Medicinischen, Hygienischen, Anthropologischen	„ „	5	„
Verschiedenen	„ „	8	„

Von den 25 Originalarbeiten, welche im Jahrgange 1885 (dem 58. Bande) der Vereinszeitschrift zur Veröffentlichung gelangt sind, gehören an dem Gebiete der

Zoologie	7	Arbeiten,
Botanik	7	„
Chemie	5	„

Mineralogie Geologie Krystallographie	. .	5 Arbeiten,
Mathematik	. . . .	1 „

Ferner sind unter Rubrik Literatur 77 neu erschienene naturwissenschaftliche Werke besprochen worden.

Die stattliche Zahl in- und ausländischer Vereine und gelehrten Gesellschaften, mit denen der diesseitige Verein im Verhältniss des Schriftenaustausches steht, ist noch immer im Steigen begriffen.

Nachdem die von früheren Zeiten noch vorhandenen grossen Vereinsdiplome für Mitglieder vergriffen waren, sind mit Beginn dieses Jahres Mitgliederkarten [1]) eingeführt worden, durch deren Uebersendung diejenigen, welche sich zur Mitgliedschaft gemeldet haben, von der Aufnahme in den Verein als ordentliche Mitglieder benachrichtigt werden.

Ausser der schon früher erwähnten Fertigstellung des Kataloges der Vereinsbibliothek ist noch besonders hervorzuheben, dass sich Herr Dr. Teuchert der mühevollen und zeitraubenden Aufgabe unterzogen hat, neben Führung der Kassengeschäfte, ein Generalregister der ersten fünfzig Bände der Vereinszeitschrift fertig zu stellen. Leider mussten seither — aus finanziellen Gründen — sowohl der Bibliothekskatalog, wie auch das Generalregister Manuscript bleiben. Hoffen wir jedoch, dass sich bald Mittel und Wege finden, beide Manuscripte zum Druck bringen zu können, da die Veröffentlichung ein die Grenzen des Vereins weit überschreitendes Interesse bieten dürfte.

Der Fragekasten gab mehrfach Veranlassung zu lehrreichen Besprechungen und interessanten Vorträgen.

Die Bibliothek ist auch im verflossenen Jahre sowohl durch Tauschexemplare als auch durch Geschenke Seitens der Autoren oder der Verleger erweitert und bereichert worden. Der Bibliotheksverkehr hat jedoch wegen Umbau des mineralogischen Instituts, in welchem sich bekanntlich die Bibliothek befindet, eingestellt werden müssen. Der heute durch Dienstreisen abgehaltene Bibliothekar, Herr Dr. von Schlechtendal, ist mit der Neuaufstellung der litterarischen Schätze unseres Vereins beschäftigt.

Schliesslich ist noch mit dem Ausdruck ehrerbietigsten Dankes hervorzuheben, dass Se. Excellenz der Herr Cultusminister von Gossler, sowie Se. Erlaucht der regierende Graf von Stollberg-Wernigerode ihre hohe Gönnerschaft unseren Be-

---

1) Mitglieder, welche noch kein Diplom oder Mitgliedskarte besitzen, wollen dies dem Schriftführer Dr. Baumert, Halle a. S., Bernburgerstr. 19, mittheilen.

strebungen auch im vergangenen Jahre bewahrt und durch Gewährung der seitherigen Subvention bethätigt haben.

Als neue Mitglieder werden sodann vom Herrn Vorsitzenden proklamirt:

Herr Kaufmann Curt Otto hier,
„ Dr. phil. Wohltmann hier.

Hierauf erhält das Wort Herr Privatdocent Dr. G. Liebscher-Jena zu seinem Vortrage über die „Theorie der Düngung". Redner gab zunächst einen historischen Rückblick auf die Entwickelung der Anschauungen von der Wirksamkeit des Düngers, verweilte dann insonderheit bei der Liebig'schen Lehre vom „Stoffersatz" und seinem „Gesetze des Minimum", um dann gestützt auf neuere Arbeiten von Wagner, Drechsel etc. die Ergebnisse seiner (des Redners) neuesten Untersuchungen zu entwickeln; dieselben bringen zu den seitherigen lückenhaften und unzulänglichen Anschauungen über die Wirkung des Düngers zwei neue Gesichtspunkte hinzu: den zeitlichen Verlauf der Stoffaufnahme bei den verschiedenen Kulturpflanzen und deren verschiedene Wurzelmengen, so dass die bisherige Düngungstheorie folgenderweise erweitert wird: „Das Düngerbedürfniss der Kulturpflanzen ist abhängig, nicht nur von dem Verhältniss zwischen dem Stoffgehalte des Bodens und der Ernte, sondern ausserdem von dem zeitlichen Verlaufe der Stoffaufnahme und der quantitativen Ausbildung des Wurzelsystems während derselben." Den sehr beifällig aufgenommenen und durch graphische Darstellungen veranschaulichten Vortrag erklärte der Vorsitzende, Hr. Geh.-Rath Kühn, für einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntniss von der Wirkung des Düngers.

Der zweite Redner war der Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Gerold-Halle; derselbe sprach auf Grund eigener Experimente „über die Wirkung der schwankenden Ausbreitung einzelner Spektralfarben während der verschiedenen Tageszeiten auf das Auge bei bestimmter Krankheit".

Hieran schloss sich der Experimental-Vortrag des Herrn Privatdocenten Dr. Erdmann über „einige neue Erfolge der technischen Chemie", mit besonderer Berücksichtigung einiger Theerpräparate: Farbstoffe, Thallin (ein sehr wirksames neues Fiebermittel) und den neuen Süssstoff Saccharin.

Weiterhin erläuterte Herr Oberingenieur Beeg an einem ausgestellten Modelle das neue Dehne'sche Verfahren der Reinigung des Speisewassers von Kesselstein bildenden Bestandtheilen und nahm dabei Gelegenheit, sich über die Ursachen der Kesselsteinbildungen, die durch die verursachten enormen Störungen im Betriebe, über die Gefahren, die solche Bildungen im Gefolge haben, sowie über die „Gegenmittel" von meist zweifel-

haftem Werthe des näheren zu äussern. Einige recht charakteristische Proben von Kesselstein aus der Dehne'schen Fabrik erläuterten ausser dem schon erwähnten Modell den Vortrag auf das beste.

Der folgende Vortrag gehörte der Botanik an und zwar sprach Herr Oertel, Kustos am kgl. Landwirthschaftlichen Institute hierselbst, über seltene, von ihm gesammelte und in gepressten Exemplaren vorliegende Weidenspezies und Weidenbastarde, die in der Literatur zur Zeit noch unbekannt sind.

Schliesslich legte Herr Gymnasiallehrer Dr. Riehm lebende Seidenraupen mit Puppen und Gespinnsten vor und sprach über die hochinteressanten Forschungen von O. und R. Hertwig, betr. die Bedingungen der Bastardbefruchtung. Eine dritte Mittheilung desselben Redners hatte die neuerdings gemachte Entdeckung eierlegender Säugethiere (Schnabelthier und Ameisenigel) zum Inhalt.

Der vorgerückten Zeit halber mussten die im Programm angekündigten Vorträge der Herren Prof. Dr. Kirchner: „Ueber die Thomasschlacke", und Dr. Baumert: „Gasglühlicht, Patent Auer von Welsbach", von der Tagesordnung abgesetzt werden. Der letztere Gegenstand hätte während der Generalversammlung noch leicht und in aller Kürze demonstrirt werden können, wenn der Generalvertreter des Auer'schen Patentes für das deutsche Reich, Herr M. Bauer, Berlin, Leipzigerstrasse 40, seiner bestimmten Zusage entsprechend, die betreffenden Apparate eingesandt hätte.

In die während der Sitzung circulirende Anwesenheitsliste hatten sich folgende Herren eingezeichnet:

Dr. Kirchner, Prof. in Halle,
Dr. Teuchert, Chemiker in Halle,
Dr. Baumert, Privatdocent in Halle,
Beeg, Ingenieur in Halle,
Dr. Lüdecke, Prof. in Halle,
Dr. Erdmann, Privatdocent in Halle,
Dr. Riehm, Gymnasiallehrer in Halle,
Kobelius, Postsecretär in Halle,
Dr. Bosetti, Chemiker in Trotha,
Tausch, Buchhändler in Halle,
Kirchner, stud. chem. in Halle,
Steinecke, stud. rer. nat. in Halle,
Edel, Apotheker in Halle,
Burbach, Professor in Gotha,
Dr. Gerold, Geh. Hofrath in Halle,
Schimpff, Director in Halle,
Dr. Roemer, Chemiker in Bernburg,
Dr. Brauns, Professor in Halle.
Dr. Schneidemühl, Kreisthierarzt a. D. in Halle,
Schönbrodt, cand. chem. in Halle,
Peters, stud. rer. nat. in Halle,
Müller, stud. rer. nat. in Halle.
Pressler, Dr. phil. in Halle,
Dr. Liebscher, Privatdocent in Jena,
Dr. Freytag, Prof. in Halle.
Grisch, Landw. Lehrer in Erfurt,
Bier, Lehrer in Halle,

Zwanziger, Apotheker in Halle,
Steinriede, Assistent in Halle,
Flade, Realschullehrer in Halle,
Wohltmann, Dr. phil. in Halle,
Natanson. stud. agr. in Halle,
Oertel, Custos in Halle,
Rosenthal, Dr. phil. in Halle,
v. Werther, Dr. phil. in Halle,
Richter, Gymnasiallehrer in Bitterfeld,
Boltze, Bergrath in Weissenfels,
Dr. Roedel, Gymnasiallehrer in Frankfurt a/O.

Die Zahl der Anwesenden dürfte indessen nach oberflächlicher Zählung das Doppelte, also ca. 60, betragen haben.

Obiger Liste zu Folge waren anwesend aus:

Halle		30 Mitglieder,
Gotha, Bernburg, Jena, Erfurt, Bitterfeld, Weissenfels, Frankfurt a/O., Trotha	je	1 Mitglied
	Summa	38 Mitglieder,

d. h. 11.9 % sämmtlicher Mitglieder.

Um $2^3/_4$ Uhr schloss der Vorsitzende, Herr Geh.-Rath Kühn, die Sitzung, indem er allen Rednern seinen und der Zuhörer herzlichsten Dank aussprach.

Um 3 Uhr vereinigte ein gemeinsames Mittagessen einen Theil der hiesigen und der auswärtigen Mitglieder und deren Damen im Vereinslokale Stadt Hamburg. Den ersten Trinkspruch widmete Herr Prof. Kirchner dem Kaiser als dem Förderer der Wissenschaft und dem Hord des Friedens, unter dessen Schutz die Wissenschaft allein blühen und gedeihen kann. Weitere Trinksprüche galten den Gästen (Prof. Lüdecke), den Damen (Dr. Erdmann und Hofrath Dr. Gerold), dem Vereinsvorstande (Prof. Brauns) und den Mitgliedern des Vereins (Prof. Lüdecke).

Gegen 7 Uhr versammelten sich die Festtheilnehmer im Kaffeegarten zu Trotha, woselbst um 8 Uhr Herr Prof. Dr. Brauns seinen hochinteressanten und von allgemeinstem Beifall aufgenommenen Vortrag über Land und Leute in Japan hielt. Hieran schloss sich ein Commers, bis um 12 Uhr die Pferdebahn die Festgenossen nach Halle zurückführte.

Sonntag Vormittag 10 Uhr wurde, ebenfalls unter Betheiligung einer Anzahl Damen, der programmmässige Ausflug per Dampfschiff nach Wettin unternommen und dort, insonderheit auf dem Schweizerling, die Zeit bis zur Abfahrt (5 Uhr) auf das angenehmste verbracht. Die Rückfahrt wurde in Salzmünde und Trotha unterbrochen, so dass der Dampfer erst nach 9 Uhr wieder an der Ziegelwiese landete.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 8. Juli.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Luedecke.

Anwesend sind 10 Mitglieder.

Der Schriftführer theilte mit, dass Hr. Buchhändler Petersen hier dem Vereine gelegentlich der General-Versammlung als Geschenk überwiesen habe das Werk: Vincentii Petagnae specimen insectorum ulterioris Calabriae. Leipzig 1820. Das Geschenk wird dankend angenommen.

Die wissenschaftlichen Mittheilungen einleitend, legte der Vorsitzende, Hr. Prof. Lüdecke, eine mineralische Masse vor, welche ein Vereinsmitglied, Hr. Dr. Riehm, kürzlich auf dem Vesuv gesammelt hatte. Sie stellte an Ort und Stelle eine Salzinkrustation dar, die jedoch allmälig zerflossen ist. Redner hat die Masse untersucht und gefunden, dass die Grundsubstanz eine poröse Lavamasse mit Augitkrystallen ist. Auf derselben waren noch nachweisbar Chlorverbindungen des Eisens, Magnesiums und Natriums, ausserdem Thonerde in löslicher Form.

Hieran schlossen sich drei kleinere Mittheilungen des Hrn. Dr. Baumert über Saccharin, Vanillin und den stickstofffreien Reservestoff des Lupinensamens.

Das Saccharin wird einem kürzlich veröffentlichten Patente (Fahlberg & List in Leipzig) zufolge bei alkaloidischen Arzeneimitteln (Chinin etc.) in der Weise als Geschmackskorrigens benutzt, dass salzartige Verbindungen des Saccharins mit dem betreffenden Alkaloide dargestellt werden. In diesen neuen Präparaten soll der bittere Geschmack des Alkaloids aufgehoben, bezüglich durch den süssen Geschmack des Saccharins verdeckt sein.

In Betreff des Vanillins theilte Redner mit, dass das Ausgangsprodukt für die fabrikatorische Darstellung, das Coniferin, vor einiger Zeit auch im Spargel aufgefunden wurde, und dass Prof. Dr. E. Schmidt in Marburg Vanillin in der Asa foetida entdeckte.

Der stickstofffreie Reservestoff des Lupinensamens, welcher bekanntlich im Gegensatz zu anderen Leguminosenfrüchten (Erbsen, Bohnen, Linsen etc.) keine Stärke enthält, ist kürzlich durch Untersuchungen von Steiger als eines jener wenigen Kohlenhydrate erkannt worden, welche beim Verzuckern durch Säure keinen Traubenzucker, sondern das Invertirungsprodukt des Milchzuckers, die Galaktose, liefern.

An der Besprechung dieser Gegenstände betheiligten sich die Herren Director Schimpf und Dr. Wohltmann, von denen der erstere mittheilte, dass eine grossartigere Anlage für Saccha-

rin und Saccharinpräparate demnächst von den Patentinhabern (Fahlberg & List in Leipzig) ins Leben gerufen werde.

Schluss 9 Uhr 5 Min. Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 15. Juli.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Kirchner.

Anwesend sind 20 Mitglieder und als Gäste
Herr Dr. Westermann aus Kopenhagen und
„ Dr. Langenhain aus Stockholm.

Im geschäftlichen Theile wurde das Anerbieten der Californischen Akademie der Wissenschaften in San Francisco, welche mit dem diesseitigen Vereine in das Verhältniss des gegenseitigen Schriftenaustausches zu treten wünscht, angenommen.

Die wissenschaftlichen Mittheilungen eröffnete Herr Goldfuss. Derselbe hat seit drei Jahren vergeblich sein Augenmerk auf das Vorkommen von Helix faustina auf dem „Himmelreiche“ bei Kösen gerichtet, dafür aber in dem „Höllenthale“ zwei der seltensten deutschen Mollusken gefunden: Daudebardia Heldii und D. rufa, welche Redner der Versammlung vorlegt. Diese Schnecken sind eine Uebergangsform von den Nacktschnecken zu den Gehäuseschnecken und gehören zu den Raubschnecken, welche andere Schnecken anfressen. Auch Gehäuse dieser Schnecken lagen zur Ansicht aus.

Alsdann legte Herr Dr. Heyer eine grosse, zu den Vogelspinnen gehörende, Spinne aus Californien nebst deren Neste vor. Letzteres befindet sich in der Erde, ist röhrenförmig, mit einem dichten feinen Gespinnste ausgekleidet und mit einem sehr genau schliessenden Deckel verschlossen.

Weiterhin sprach Herr Prof. Lüdecke unter Vorzeigung der betreffenden Präparate über Zirkonkrystalle (Combination $\infty P . P$) aus dem Quarzit von Pikes Peak (Amerika) und über monströs ausgebildete Quarzkrystalle, von denen der eine aus der Dauphiné, der andere vermuthlich aus der Schweiz stammt.

Hierauf theilte Herr Dr. Teuchert weitere Erfahrungen, welche er bei Untersuchung gefälschten Pfeffers gemacht hat, mit und sprach insonderheit über die Verfälschung des genannten Gewürzes durch die sog. Paradieskörner und den mikroskopischen Nachweis dieses Verfälschungsmittels.

Herr Rentner Ritter erfreute die Anwesenden durch seine Tiroler Landschaftsbilder und zum Schluss sprach Herr Apotheker Soltsien über den Nachweis von Cruciferenölen in anderen Oelen (vergl. diese Zeitschrift p. 324).

Schluss: $9^1/_2$ Uhr. Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 22. Juli.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, theilte mit, dass er in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Lüdecke im Namen des Vereins unser hochverehrtes Mitglied, Herrn Prof. Dr. Erdmann, anlässlich seines kürzlich gefeierten 50jährigen Professor-Jubiläums beglückwünscht habe. — Alsdann wurde beschlossen, am 5. August die letzte Sitzung im Sommersemester abzuhalten und das Wintersemester am 21. October zu beginnen.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen machte Herr Dr. Teuchert auf das massenhafte Vorkommen von Parietaria erecta in den Gräben der Moritzburg aufmerksam. Die genannte Pflanze wird in Garcke's Flora, 1. Ausgabe, als eine in hiesiger Gegend seltene bezeichnet.

Redner verliest dann zwei Artikel aus der ersten Beilage zu Nr. 169 der „Saale-Zeitung“: 1. Ueber den Wasserverbrauch in grossen Städten und 2. Zum Kapitel der Butterfälschung. Formell wie inhaltlich sind diese beiden Artikel derart, dass Redner bedauert, sie in einer vielgelesenen Zeitung gefunden zu haben. In der Folge solle die Redaction vor Abdruck derartiger Sachen einen Fachmann befragen. Auf den sachlichen Inhalt der in Rede stehenden Artikel näher einzugehen, hielt der Redner für überflüssig.

Hierauf sprach Herr Prof. Lüdecke unter Vorlegung der betreffenden Objekte über einen merkwürdigen Quarzkrystall vom Zinnwalde (derselbe zeigte Spaltbarkeit nach ∞P), über Ammonites colubrinus vom Staffelsteine und A. opalinus aus dem Elsass; ferner über Harzer Ringelerze, ein neues Vorkommniss von Natrolith von Clausthal, sowie über prachtvoll erhaltenen Tachhydrit aus dem Achenbachschachte in Stassfurt. Redner verdankt die letztgenannten Krystalle dem Herrn Dr. Staute ebendort.

Herr Dr. Schneidemühl machte sodann die Fleischvergiftungen, welche vor einiger Zeit in Chemnitz und in Klarholz (Westfalen) vorgekommen sind, zum Gegenstand eingehender Erörterung. In beiden Fällen handelt es sich um Vergiftung durch gesundes, d. h. äusserlich vollkommen normales Fleisch. Dasselbe wurde, soweit festgestellt ist, dadurch gesundheitsschädlich, dass es in gehacktem Zustande einige Zeit aufbewahrt wurde. Dadurch wurde es mit Bakterienhaltiger Luft durchsetzt und es entstanden giftige Umwandlungsprodukte des Eiweiss, sogenannte Ptomaïne. Dafür spricht u. a. das Auftreten von Lähmungserscheinungen, welche bei den oben genannten Vergiftungsfällen beobachtet wurden.

Für die Praxis ergiebt sich aus diesen Untersuchungen fol-

gende Regel: man kaufe niemals gehacktes Fleisch; das selbstgehackte lasse man weder in rohem noch in gekochtem oder gebratenem Zustande längere Zeit vor dem Genusse stehen. Durch Kochen wird das Gift zwar zerstört, bildet sich aber in einiger Zeit immer wieder.

An diese interessanten Mittheilungen knüpfte sich eine längere Besprechung, an welcher die Herren Prof. Kirchner, Rentner Ritter, Dr. Teuchert u. a. theilnahmen. Man berührte dabei die Käsevergiftung, sowie die Schädlichkeit von Eis, welches aus unreinem Wasser stammt, daher dem Kunsteis vor dem Natureis im allgemeinen der Vorzug zu geben sei.

Schluss $9^1/_2$ Uhr. Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 29. Juli.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Nach Verlesung des Berichtes über die vorige Sitzung beklagt sich Herr Dr. Teuchert, dass zwei von ihm besprochene Gegenstände: „Ueber den Wasserverbrauch in grossen Städten“ und „Zum Kapitel der Butterfälschung“ (s. 1. Beilage zu Nr. 169 der Saale-Zeitung) in dem offiziellen Berichte, welchen der Vereinsvorstand nur in der Saale-Zeitung veröffentlicht, nicht erwähnt worden seien.

Der Schriftführer verliest ein Schreiben der Redaction der genannten Zeitung, aus welchem hervorgeht, dass die Redaction die betreffende Stelle des Berichtes gestrichen hat.

Herr Dr. Teuchert erblickt hierin eine Eigenmächtigkeit, die es nicht räthlich erscheinen lasse, der Saale-Zeitung den officiellen Vereinsbericht fernerhin zu überlassen. Redner stellt deshalb den Antrag: Der officielle Vereinsbericht solle fortan in der Magdeburgischen Zeitung veröffentlicht werden.

In der sich anschliessenden Debatte, an welcher sich ausser dem Vorsitzenden und dem Antragsteller noch mehrere andere Mitglieder betheiligten, stellte der Schriftführer den Gegenantrag: „Den officiellen Vereinsbericht nach wie vor in der Saale-Zeitung zu veröffentlichen, falls diese sich verpflichtet, an dem eingereichten Manuscripte keinerlei Aenderungen vorzunehmen.“

Herr Dr. Teuchert zog nun seinen Antrag zurück und ergänzte denjenigen des Schriftführers dahin: „Den officiellen Vereinsbericht nach wie vor in der Saale-Zeitung zu veröffentlichen, falls diese sich verpflichtet, an dem eingereichten Manuscripte keinerlei Aender-

ungen vorzunehmen, ohne sich bezüglich dieser mit dem Referenten vorher verständigt zu haben."

In dieser Form wird bei der nun folgenden Abstimmung der Antrag einstimmig angenommen und dadurch zum Beschluss erhoben.

Der Schriftführer wird beauftragt, die Redaction der Saale-Zeitung von diesem Beschluss in Kenntniss zu setzen.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen einleitend, legte Herr Oberst v. Borries ein eigenthümliches Gebilde aus dem Wellenkalke von Lodersleben-Querfurt vor, welches von Fachmännern als ein sog. Schlangenwulst erkannt wurde. Derselbe Herr Redner machte sodann Interessenten darauf aufmerksam, dass zu dem von Goeppert und Menge begonnenen vorzüglichen Werke über den Bernstein seitens der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig ein zweiter Band herausgegeben worden sei. Hierauf legte Herr Rentner Ritter ein prachtvolles Fundstück (Manganit mit Kalkspathkrystallen) vor, welches aus einer Eisenerzgrube Westfalens stammt.

Alsdann referirte Herr Dr. Baumert über eine Untersuchung von Feldhaus-Münster über die bekannten Brandt'schen Schweizerpillen.

Nach Brandt's erstem Rezept (I), dem später ein zweites gefolgt (II) ist, sollen die Schweizerpillen folgendermassen bereitet werden:

		I	II
Extr.	Selini palustr.	1.5	1.5
„	Achill. mosch.	1.0	1.0
„	Absinth.	1.0	1.0
„	Aloës.	1.0	1.0
„	Gentian.	1.0	0.5
„	Trifol.	1.0	0.5
Pulv.	rad. Gentian.	soviel als zu 50 Pillen nöthig	
Pulv.	rad. Gentian.	gleiche Theile, sodass jede Pille	
„	Trifol.	0,12 gr wiegt.	

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Schweizerpillen eine andere Zusammensetzung haben als nach obigen Rezepten und dass sie im wesentlichen aus Enzianwurzelpulver (ca. 50 Proz.) und Aloë in Substanz (ca. 7 Proz.) bestehen, während die beiden, in den Rezepten zuerst genannten Extrakte fehlen. Was den Preis anbetrifft, so ist derselbe ein sehr hoher, denn 50—53 Pillen (im Gewicht von 6—7 g) kosten 1 M. Feldhaus bezweifelt demnach die gesetzliche Zulässigkeit des Handverkaufes von Brandt's Schweizerpillen in den Apotheken auf Grund der königl. preussischen Ministerial-Verfügung vom 7. Aug. 1880.

betreffend den Vertrieb von Geheimmitteln in den Apotheken. Dieser Verfügung zufolge darf der Apotheker kein Mittel verkaufen, dessen Zusammensetzung ihm nicht bekannt ist, und wenn er diese Kenntniss besitzt, auch nur zu dem von der Arzneitaxe festgesetztem Preise. — An diesen, die weitesten Kreise interessirenden Gegenstand knüpfte sich eine lebhafte Besprechung vieler Anwesenden; insonderheit bemerkte Herr Dr. Teuchert, dass er ebenfalls mit der Untersuchung der Brandtschen Schweizerpillen beauftragt sei und dem Verein demnächst seine Resultate mittheilen werde.

Weiterhin sprach Herr Privatdocent Dr. Erdmann über den Sauerstoffgehalt der Luft. Derselbe ist von Ebermayer in den baierischen Wäldern niedriger gefunden worden als ausserhalb der Wälder, weil die Waldluft reicher an Kohlensäure ist. Da nun Waldluft anerkannt sehr gesund ist, so sprechen auch die Ebermayer'schen Resultate für die Unrichtigkeit des Satzes, dass eine Luft um so gesünder ist, je mehr Sauerstoff dieselbe enthält. — Derselbe Redner theilte dann noch mit, dass das käufliche Bleisuperoxyd meist manganhaltig, mithin zum Nachweise des Mangans nach der Methode von Hoppe-Seyler unbrauchbar sei und gab eine Vorschrift zur Herstellung von reinem Bleisuperoxyd aus essigsaurem Blei durch Fällung mit Sodalösung und Einleiten von Chlorgas.

Zum Schluss sprach der Vorsitzende, Herr Prof. Kirchner, über die Nutzbarmachnng der städtischen Abfallstoffe für die Landwirthschaft. Diesem Zwecke dient auch das dem hiesigen Studirenden der Landwirthschaft, Herrn A. Smolian, ertheilte deutsche Patent auf ein Kloset mit selbstthätiger Zuführung von Torfstreu. Redner erläuterte ausführlich die Einrichtung dieses (transportablen) Klosets und seinen Werth für die Abfuhr der städtischen Abfallstoffe, welche ohne Belästigung und in einfachster Weise erfolgt. Der Preis eines solchen Klosets beträgt ca. 45 M., die Torfstreu ist ungemein billig; nach den im Landwirthschaftlichen Institute gemachten Erfahrungen dürfte die Smolian'sche Erfindung als ein wesentlicher Beitrag zur Lösung der Frage nach der landwirthschaftlichen Verwerthung der städtischen Abfallstoffe zu bezeichnen sein. Eine längere und rege Besprechung knüpfte sich auch an dieses Thema. U. a. äusserte Herr Fabrikdirektor Schimpff einige Bedenken gegen den selbstthätigen Mechanismus, der sich leicht hätte weit einfacher konstruiren lassen. Weiterhin kam man auf verschiedene Wasserreinigungsverfahren, insonderheit auf dasjenige von Müller-Schönebeck, zu sprechen.

Schluss: 10 Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Sitzung am 5. August.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 16 Mitglieder.

Herr Prof. Dr. Brauns sprach unter Vorlegung eines Skelettes über den Nyctereutes (Waschbärhund; den Tanuki der Japaner). Redner gab eine ausführliche anatomische und biologische Charakteristik dieses zu den Hunden (canis) gehörigen Thieres. Dasselbe kommt in Japan nur in einer Spezies vor; gegentheilige Behauptungen beruhen auf Irrthümern, veranlasst durch mancherlei Farbenvarietäten dieses Thieres, wovon Redner bildliche Beispiele vorführt. Bei den Japanern steht der Tanuki in hohem Ansehen, nicht nur als geschätztes Wildpret, sondern auch als dasjenige Thier, welches neben dem Fuchse in den japanischen Sagen die hervorragendste Rolle spielt.

An diesen interessanten Vortrag, welcher auch die Thiergeographie berücksichtigte, knüpfte sich eine Besprechung, an der sich u. a. besonders die Herren Oberst v. Borries und Prof. Kirchner betheiligten.

Alsdann legte Herr Prof. Dr. Lüdecke ein von Herrn Schlage übersandtes, im Saalsande bei Alsleben gefundenes mineralogisches Gebilde vor, welches als Ananchytes ovata charakterisirt wurde. — Derselbe Redner berührte dann die schon öfter erörterte Frage nach der Ursache der blauen Färbung einiger Steinsalzvorkommnisse. Trotz verschiedentlicher Versuche hat es noch nicht gelingen wollen, einen die Blaufärbung bedingenden Stoff (man nimmt gewöhnlich Kohlenwasserstoffe an) zu ermitteln, sodass von anderer Seite die in Rede stehende Erscheinung für eine rein optische erklärt worden ist. Dass indessen doch wohl eine substantielle Beimengung die Blaufärbung des Steinsalzes bedingt, dafür spricht die neuerdings gemachte Beobachtung, dass blaues Steinsalz, abweichend von farblosem, ein Spektrum liefert, welches neben der gelben Natriumlinie einige schwarze Absorptionsbänder zeigt.

An der Besprechung dieses Gegenstandes nahmen u. a. theil die Herren Dr. Baumert, Prof. Brauns, Ingenieur Beeg, Dr. Riehm, Apotheker Soltsin und Dr. Teuchert.

Der letztgenannte theilte sodann die in voriger Sitzung in Aussicht gestellten Resultate über seine Untersuchung der Brandtschen Schweizerpillen mit. Redner hatte hauptsächlich zwei **Fragen zu beantworten gehabt:**

a) Sind die in den hiesigen Apotheken zum Verkauf gelangenden Schweizerpillen von gleichartiger Beschaffenheit?
b) Stimmt ihre Zusammensetzung mit den auf jeder Schachtel befindlichen Angaben überein?

Die Resultate der Untersuchung fasste Redner kurz dahin

zusammen, dass beide Fragen mit „Nein“ zu beantworten seien; er ist mithin zu demselben Ergebniss gelangt, welches das Polizeipräsidium zu Berlin kürzlich veröffentlichte.

An der weiteren Besprechung dieses Gegenstandes betheiligten sich u. a. die Herren Oberst v. Borries, Dr. Heyer, Prof. Kirchner und Apotheker Soltsien, welch' letzterer hervorhob, dass die verschiedensten seither ausgeführten Untersuchungen der Brandt'schen Schweizerpillen noch niemals eine Uebereinstimmung zwischen den Brandt'schen Rezepten und der wirklichen Zusammensetzung der Schweizerpillen ergeben haben.

Weiterhin sprach Herr Gymnasiallehrer Dr. Riehm über die Anatomie und Entwickelung der Echiniden und zeigte zur Erläuterung des Gesagten verschiedene makroskopische und mikroskopische Präparate vor.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, schloss hierauf die Sitzungen im Sommersemester mit den besten Wünschen für die bevorstehenden Ferien.

Das Wintersemester beginnt am 21. October.

Schluss $9^3/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Literatur.

W. Siemens, Das naturwissenschaftliche Zeitalter, Vortrag gehalten in der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte am 18. September 1886. Berlin, C. Heymann.

Der Verfasser hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, den auf der Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrag einem grösseren Kreise zugänglich zu machen; er schildert in dem auf der Naturforscherversammlung zu Berlin gehaltenen Vortrage den Einfluss der Naturwissenschaft auf die Entwicklung unserer Kultur und das sociale Leben. „Nicht eine Menge grosser Fabriken in den Händen reicher Kapitalisten, in denen „Sklaven der Arbeit“ ihr klägliches Dasein fristen, ist daher das Endziel der Entwickelung des Zeitalters der Naturwissenschaften, sondern die Rückkehr zur Einzelarbeit oder, wo es die Natur der Dinge verlangt, der Betrieb gemeinsamer Arbeitsstätten durch Arbeitervereinigungen, die erst durch die allgemeinere Verbreitung von Kenntniss und Bildung und durch die Möglichkeit billiger Kapitalbeschaffung eine gesunde Grundlage erhalten

werden.“ Allen Freunden der Naturwissenschaften, sowie allen, welche sich für sociale Verhältnisse unseres Zeitalters interessiren, können wir das Lesen des kleinen, lehrreich und interessant geschriebenen Schriftchens empfehlen.

Halle, Saale. Luedecke.

O. Krümmel, Der Ozean, Einführung in die allgemeine Meereskunde.

Der durch seine Arbeiten über die Meerestiefen etc. bekannte Kieler Geograph schildert in anziehender Weise im vorliegenden Werkchen die Verhältnisse der Ozeane unter einander, ihre Tiefenverhältnisse und die Bewegung des Wassers. Im ersten Kapitel bespricht er die Meeresflächen und ihre Gliederung, im zweiten die Meerestiefen (Niveau, Tiefseelothungen, Bodenrelief und Bodensedimente), im dritten das Meerwasser (seine allgemeinen Eigenschaften, Wärmevertheilung und Eisverhältnisse) und im letzten die Bewegungen des Meeres (Meereswellen, Gezeiten und Strömungen). Zahlreiche Karten und Abbildungen begleiten den fliessend geschriebenen Text. Wer sich in angenehmer Weise über die geschilderten Verhältnisse unterrichten will, wird hier seine Rechnung finden.

Halle, Saale. Luedecke.

J. J. Egli, Die Schweiz; mit 48 landschaftlichen Abbildungen. Leipzig bei Freitag.

Von kundiger Seite bearbeitet und begleitet von einer Reihe guter Lichtdrucke liegt vor uns ein Werk, welches die Schweiz behandelt. Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick, welcher die Urzeit, Römerepoche, die Völkerwanderung, den Einzug des Christenthums, endlich die Gründung und Entwickelung des Schweizerbundes enthält, folgen 11 Kapitel, welche das Land selbst, das Volk, die einzelnen Distrikte und die Entwickelung der Alpenstrassen schildern. Neben der Schilderung der Landschaft, der Nationalitäten, der Mundarten finden sich überall lehrreiche Bemerkungen über Thier- und Pflanzengeographie, Land- und Bergbau, Handels- und Verkehrsnachrichten, sowie über die Verfassungen der einzelnen Kantone. Jeder, welcher sich über diese Verhältnisse unterrichten will, findet ausreichende Belehrung in dem gut stilisirten und reich ausgestatteten Werkchen.

Halle, Saale. Luedecke.

J. Japetus S. Steenstrup, Kjokken-Moddinger. eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Culturstadien, mit 3 Holzschnitten in 8° und 1 Kupfertafel in 4°.

Kopenhagen, Verlag von H. Hagerup (Bianco Luno's Kgl. Hofbuchdruckerei).

Kjokken-Moddinger bedeutet im Dänischen Abfälle, welche von der Wohnung und der Haushaltung herrühren; von Steenstrup, dem ehemaligen Professor der Zoologie an der Kopenhagener Hochschule, wurde diese Bezeichnung auf gewisse Anhäufungen von Schnecken- und Muschelschalen und Knochen von Vögeln, Fischen und Säugethieren aus der Steinzeit übertragen. Eine genaue Untersuchung dieser merkwürdigen Denkmäler der Vorzeit des Menschengeschlechts wurde von der Königlichen Akademie der Wissenschaften angeordnet, derselben gehörte auch der Autor an, welcher über die Resultate derselben in der vorliegenden Abhandlung berichtet. Gewöhnlich liegen die Kjokken-Moddinger unmittelbar am Ufer des Meeres oder nahe an demselben, gewöhnlich am Abhange irgend eines am Strande sich erhebenden Hügels, so dass man deutlich erkennen kann, dass die Ueberreste der Mahlzeiten den Abhang hinabgeworfen sind. Einer der grössten derselben ist der Kjokken-Modding bei der Havelse'r Mühle in einer Bucht des Isselfjords (100 × 20 × $^1/_2$ Ellen), der bei Meilgard im nördlichen Jütland (100 × 30 × 3 Meter). Die grösseren bestehen deutlich aus mehreren kleinern einzelnen Anhäufungen; immer findet sich dieselbe in der Nähe eines kleinen Süsswasserbachs.

Das Innere der Kjokken-Moddinger besteht aus Muschelschalen (Ostrea edulis L., Cardium edule L., Mytilus edulis L., Littorina litorea L. und Nassa reticulata); bald herrscht die eine, bald die andere vor; die ausgewachsenen Exemplare bilden die Mehrzahl, kleine unerwachsene finden sich selten; die sonstigen Schalen: Tellinen, Myen, die wir sonst am Strande der Meere finden, fehlen. Das Meer hat die Schalen nicht angehäuft, sondern der Mensch; dafür spricht die eigenthümliche Lagerung und die Auslese. Neben den genannten Schalen finden sich Gräten von Fischen (Pleuronectes, Gadus callaris und aeglefinus, Clupea harengus, Anguilla vulgaris und Cyprinus), Knochen von Ufer-, Wad- und Schwimmvögeln (Anas, Anser, Cygnus, Larus, Graculus Carbo L. Alle diese Knochen zeigen sich in bestimmter Weise bearbeitet und zwar so, dass man nur annehmen kann, dass der Mensch sie bearbeitet habe), und von Säugethieren (Cervus elephas, Cervus capreola, Sus scrofa, Phoca grypus, Bos primigenius, Castor fiber, Ursus arctos, Canis lupus und vulpes, Felis lynx und catus, Lutra vulgaris, Mustela foina und martes und Canis familiaris). Von dem gesammten Skelett der Säugethiere sind nur immer gewisse Knochen: die langen Knochen der Glieder, gewisse Theile des Kraniums, des Schulterblatts und des Beckens erhalten, die übrigen fehlen. Die erhalten gebliebenen zeigen Schlagspuren von Stein-Instrumenten, mit Hülfe

deren sie aufgespalten sind, andere zeigen sich benagt von Hunden; „überhaupt finden sich nur die Theile der Skelette erhalten, welche der Hund schont.“ Spuren von der Anwesenheit des Menschen sind Holzkohlenbrocken, Aschenstreifen, Scherben von Lehmtöpfen, Geräthe von Knochen, Hirschgeweihen und Stein. Hieraus geht hervor, dass der Mensch diese Haufwerke von Muschelresten, Knochen etc. angehäuft hat. Aus dem Vorkommen von Kieferknochen des Wildschweins aus den verschiedensten Lebensstadien schliesst Steenstrup, dass die Menschen die Wohnplätze in der Nähe der Kjokken-Moddinger das ganze Jahr hindurch bewohnt haben, dass es also ansässige Jäger und Fischer gewesen sind, aus der Anwesenheit des nordischen Auerhahns Tetrao urogallus L., dessen Nahrung hauptsächlich in den jungen Sprossen der Kiefer besteht, dass die Kjokken-Moddinger dem Alter der Kiefernperiode angehören.

Diese Zeit bestimmt sich aus dem Bestande der Torfmoore, aus welchen hervorgeht, dass Dänemark zuerst eine alpine Vegetationsperiode (Betula nana L., Dryas octopetala L., Salix reliculata L., herbacea und polaris), dann eine Periode des Laubwaldes, aus der Zitterespe, Birken und Erlen bestehend, endlich der Kiefernperiode, welcher sodann die Steineichen- und Buchenperiode folgte, durchgemacht hat.

In der Kiefernperiode der Torfmoore hat der Bos primigenius, welcher auch in den Kjokken-Moddingern gefunden worden ist, gelebt; während in der Periode des Laubwaldes der Zitterespe Elenthiere und in der alpinen Periode die Rennthiere lebten, welche beide in den Kjokken-Moddingern nicht mehr gefunden worden sind. Zum Schluss beleuchtet der Verfasser die Kjokken-Moddinger der Broncezeit, Terramaren, Mahlzeitplätze etc. Das Buch ist fliessend geschrieben, die Ausstattung gut; einer Empfehlung bedarf ein Werk aus der Feder des berühmten nordischen Forschers nicht.

Halle, Saale. Luedecke.

Dr. M. Krass und Dr. H. Landois, Das Mineralreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte, dargestellt von — —. Mit 87 in den Text gedruckten Abbildungen. Dritte, verbesserte Auflage. Freiburg im Breisgau 1886, Herdersche Verlagsbuchhandlung. (Brosch. 1,40 M., in Halbleder 1,75 M.)

Dass vorstehendes Buch eine Lücke in unserer Schulliteratur ausfüllt, beweist am besten das Erscheinen von 3 Auflagen in 5 Jahren. Es ist wohl gerade der mineralogische Unterricht, welcher auf unseren Schulen am schlechtesten bedacht ist, sowohl in Bezug auf Stundenzahl als auf die Stufe, welche ihm innerhalb des 7—9jährigen Lehrgangs zur Verfügung gestellt wird.

Kaum ein anderes Fach der Naturkunde bietet durch die Mannigfaltigkeit seiner Beziehungen zu den verschiedensten Industriezweigen eine gleiche Menge Stoff nicht nur zur Anregung des Interesses, sondern auch zur Mittheilung von positiven Kenntnissen über die alltäglichsten Vorgänge des praktischen Lebens, von Kenntnissen, wie sie in unserem Jahrhundert der Naturwissenschaften auch von dem Klassisch Gebildeten verlangt werden dürfen. Andererseits setzt auch keine andere naturwissenschaftliche Disciplin eine gleiche Menge von Vorkenntnissen voraus, wie die Mineralogie sie in chemischer und stereometrischer Beziehung fordern muss. Nun pflegt aber der mineralogische Unterricht auf den Gymnasien in die Ober-Tertia, auf den Realanstalten vielfach in die Sekunda gelegt zu werden, so dass nothwendigerweise die einfachsten Kenntnisse aus der Stereometrie und Chemie während des Unterrichts selbst eingeprägt werden müssen, wodurch der letztere in gewisser Beziehung zu einer Einleitung in jene beiden Fächer werden kann. Es liegt demnach die Gefahr nahe, die Mineralogie als solche zu vernachlässigen über der chemischen und mathematischen Seite derselben. — Ein Lehrbuch der Mineralogie für Schulen muss also sowohl den oben bezeichneten Forderungen gerecht werden, als auch die genannte Klippe bei Verarbeitung des Stoffes vermeiden: und dieses ist es, was unseres Erachtens das vorliegende Werkchen vortheilhaft vor der Mehrzahl der üblichen Lehrbücher auszeichnet. Für einen Leitfaden für die Hand des Schülers zum Zweck häuslicher Repetition (wenn eine solche überhaupt nothwendig ist) dürfte es allerdings zu umfangreich, auch zu wenig übersichtlich sein; wohl aber bietet es dem Schüler eine äusserst anregende Lektüre, dem Lehrer einen praktischen Wegweiser in Gestalt einer concentrirenden Methode, die auch für den deutschen, geographischen und physikalischen Unterricht Früchte tragen wird.

Ein in dieser Weise betriebener Unterricht wird stets das vom Verfasser gesteckte Ziel erreichen, nämlich „die Schüler zu einer aufmerksamen Beobachtung gewöhnen und sie zur Betrachtung der Natur erziehen.“

Die beigefügten zahlreichen Abbildungen sind entweder übersichtliche Zusammenstellungen von Krystallformen oder dienen in schätzenswerther (manchmal fast zu lebendiger) Weise (vergl. die Diluvialansicht pag. 118) zur Veranschaulichung geologischer und technologischer Verhältnisse, für welche letztere vielen Schulen grössere Tafeln etc. fehlen dürften. — Wenn wir auf den interessant geschriebenen Inhalt näher eingehen, so wäre nur Einzelnes zu verbessern. Nicht ganz klar ist das Princip, nach welchem die spec. Gewichte, auch einzelne Schmelzpunkte angegeben sind. Dieselben sind meist zu niedrig, z. B. Gold

1100° (pag. 20) gegen ca. 1240°; Kupfer schmilzt nicht unter 1100° (pag. 20), sondern zwischen 1200—1300°; Gold spec. Gew. 17,5 (pag. 19 gegen 19,26—19,55; Platin 17,5 (pag. 22) gegen 21,15—21,45; Kupfer 8,7 (pag. 16) gegen 8,9; Zink 6,9 (pag. 23) gegen rund 7,0; Nickel 8,3 gegen 9,0; Kobalt 9 gegen 8,5.

Als Darstellung einer Tropfsteinhöhle (pag. 69) wäre wohl besser ein Bild gewählt worden, welches unter den Stalaktiten auch die entsprechenden Stalagmiten zur Anschauung bringt.

Bei Besprechung der wichtigsten Kohlenarten (Steinkohle, Braunkohle pag. 86 ff.) vermissen wir die Nennung der Pflanzengruppen, als welchen jene entstanden sind, ebenso Fundorte der Braunkohle. Wünschenswerth wäre wenigstens eine Erwähnung des Torf's. Pag. 89 fehlen die geographisch und kulturhistorisch so wichtigen Naphtaquellen von Baku. Ob es nothwendig war, die Tabelle der Atomgewichte und die daran gehängten stöchiometrischen Aufgaben zu bringen: darüber lässt sich streiten, jedenfalls ist es keine für ein Lehrbuch der Mineralogie obsolut unentbehrliche Zugabe. Uebrigens sind ebenfalls zu niedrig die Atomgewichte von Gold (196 gegen 196,7), Platin (194.3 gegen 197,4, Kobalt (58,6 gegen 59), Strontium (87,3 gegen 87,5).

Den Schluss bildet eine Zusammenstellung der wichtigsten geologischen Thatsachen, kurz und zweckentsprechend, wenn auch einzelne auffallende Einzelheiten enthaltend. So ist der Granit durchaus nicht überall, wie aus der Ueberschrift pag. 99 hervorzugehen scheint, ein eruptives Gestein. Die Abbildung des Ceratites nodosus ist wohl nur durch ein Versehen in die Kreide (pag. 115) statt in den Muschelkalk (pag. 113) gerathen, dagegen ist für den Jura doch gewiss das massenhafte Auftreten der Ammoniten wichtig genug, um neben Schwämmen, Seesternen, Seeigeln (pag. 113) angeführt zu werden.

Der Werth des Ganzen wird durch solche Ausstellungen im Einzelnen nicht geändert: wünschen wir dem Buche in Anbetracht der oben gewürdigten Vorzüge eine immer weitere Verbreitung, zu der ihm bei guter Ausstattung der niedrige Preis (1,40 M.) nur behülflich sein kann.

Halle, Saale. **Dr. E. Löwenhardt.**

Medicus, Prof. Dr. L., Kurze Anleitung zur Gewichtsanalyse. Uebungsbeispiele zum Gebrauche beim Unterricht in chemischen Laboratorien. Tübingen 1887, Laupp'sche Buchhandlung.

Das soeben erschienene Werkchen bildet das dritte Heft von des Verfassers „Einleitung in die chemische Analyse". Das erste Heft, die qualitative Analyse enthaltend, hat bereits

drei Auflagen erlebt, obwohl es den Stoff etwas zu schematisch behandelt. So soll die Phosphorsäure von den Metallen der Schwefelammoniumgruppe stets nach der so wenig empfehlenswerthen Methode mit Zinn und Salpetersäure geschieden werden; so werden auch die Säuren durch Gruppenreagentien ($BaCl_2$; $Pb(C_2H_3O_2)_2$; $AgNO_3$) gefällt, während doch die durch Chlorbaryum und durch essigsaures Blei in neutraler Lösung entstehenden Niederschläge so wenig charakteristisch sind. Das zweite Heft, welches die Maassanalyse behandelt, hat sich ebenfalls sehr gut eingeführt und liegt bereits in zweiter Auflage vor. Es mangelte eben an einem solchen Buche, welches die gebräuchlichsten maassanalytischen Methoden in knapper Form zusammenfasste. Nur ist es für den Anfänger häufig sehr schwer, dem Gedankengange zu folgen, durch welchen Verf. in eleganter Weise überraschend schnell die Zahlenresultate berechnet.

Das vorliegende dritte Heft nun vermeidet die Mängel der beiden ersten und theilt die Vorzüge, welchen die Medicus'schen Bücher ihre schnellen Erfolge verdanken: knappe Form, klare Darstellungsweise, zweckmässige Anordnung des Stoffes. In 108 Uebungsbeispielen — dreimal soviel als die bekannte Anleitung von Will enthält — lehrt Verf. alle wichtigen Scheidungen kennen, giebt auch häufig mehrere bewährte Methoden nebeneinander zur Auswahl. Sehr bemerkenswerth sind die jeder Uebungsanalyse angefügten Notizen über das chemische und physikalische Verhalten der jeweilig in Betracht kommenden Verbindungen. Ein alphabetisches Register der chemischen Elemente giebt an, wo man ihre Trennung, Abscheidung, Bestimmung findet; die Orientirung ist ohnedies eine leichte, da die Verbindungen nach den Metallen geordnet sind, die sie enthalten. Das bedingt freilich, dass die Reihenfolge der Analysen eine für den Unterricht nicht geeignete ist. Wer wollte z. B. seinem Schüler zumuthen, als achte Analyse bereits eine Trennung von Chlor, Brom, Jod auszuführen, um ihm später erst Chlorbaryum (Analyse 11) und Kaliumsulfat (12) zur Untersuchung zu geben? Doch wird es in dieser Hinsicht dem Lehrenden leicht sein, die Auswahl zu treffen. — Den Uebungsbeispielen ist eine Einleitung vorausgeschickt, welche die allgemeinen Regeln und Methoden der Gewichtsanalyse umfasst, die kleinen und doch so wichtigen Handgriffe kennen lehrt, auch das Wägen behandelt und die Berechnung der Analysen an Beispielen in elementarer Weise zeigt. Hier könnten wohl die neuerdings so beliebten aschenfreien Filter erwähnt sein; auch des durch Bunsen eingeführten Verbrennens der Filter mit Niederschlag im feuchten Zustand, wodurch häufig soviel kostbare Zeit gespart wird, ist mit keinem Worte gedacht.

Der Stil ist gut und klar; an einigen weniger geläufigen Ausdrücken, wie „Magnium“ statt „Magnesium“, „Ag_2Cl_2“ u.s.w. darf man sich nicht stossen. „Das Gold löse man . . . . in Königswasser, um zu sehen, ob es Chlorsilber enthält“ (pag. 105), statt „. . . . um aus der Abscheidung von Chlorsilber zu ersehen, ob es silberhaltig war,“ scheint dem Ref. eine unerlaubte Kürze.

Verf. verzeichnet nur zwei Emendanda. Ref. will sich auf die gleiche Zahl beschränken: Pag. 79 statt „giebt ein Ventilkölbchen“ lies „gicbt in ein Ventilkölbchen“; pag. 80 statt „Sicilate“ lies „Silicate“. — Denn wenn hier der Druckfehlerteufel schon auf dem Titelblatt[1]) sein Wesen treibt, so ist das ein Unfug, dem gegenüber wir um so eindringlicher versichern müssen, dass die gemachten kleinen Ausstellungen den Werth des Werkchens, das hiermit bestens empfohlen sei, nicht schmälern!

Halle a. S. H. Erdmann.

Die Chemie in ihrer Gesammtheit bis zur Gegenwart und die chemische Technologie der Neuzeit. Bearbeitet nach eigenem System unter Mitwirkung der bewährtesten Kräfte. Herausgegeben von Dr. Adolf Kleyer. Stuttgart, Verlag von Julius Maier, 1886.

Drei Hefte à 1 Bogen liegen uns von diesem neuesten Erzeugnisse der chemischen Literatur vor, welches, von W. Steffen bearbeitet, Heftweise, à 25 Pfennige, erscheinen soll. Abgesehen davon, dass wir principielle Gegner der heftweisen Herausgabe sind, weil dieselbe mit allzuvielen Nachtheilen für den Käufer solcher Werke verbunden ist, sind wir ganz besonders dagegen, wenn, wie hier, die einzelnen Hefte nur das Minimum von einem Bogen stark sind. Wie viel solcher Hefte erscheinen sollen, ist im Prospecte nicht gesagt, und so kann das Gesammtwerk eine recht ansehnliche Summe kosten, welche wohl kaum im Verhältnisse zum Werthe stehen dürfte.

Das ganze Werk soll dem Prospecte nach in 4 Abtheilungen, jede einzelne wieder mit verschiedenen Unterabtheilungen zerfallen, nämlich 1. Elementar- oder Experimental-Chemie. 2. Allgemeine oder theoretische Chemie und rechnende Chemie. 3. Die analytische Chemie. 4. Die specielle Chemie und die chemische Technologie. Die drei uns vorliegenden Hefte gehören der ersten Abtheilung an und behandeln die Einleitung in die Chemie bis zu den allgemeinen Eigenschaften des Sauerstoffs. Die Behandlung des Stoffes ist nach „eigenem System“, wie der Titel besagt, ausgeführt. Eigen und eigenthümlich in der That!

1) Statt „Erstes Heft“ lies „Drittes Heft“.

aber auch so langweilig, dass, wenn die ganze Art und der Inhalt nicht erheiternd wirkte, ein Fachmann sich wohl kaum entschliessen würde, auch nur ein Heft davon vollständig auszulesen. Dies „eigene System“ besteht nämlich zunächst darin, dass der Herausgeber das Werk für Leute berechnet, welche auf der allerniedrigsten Stufe der Bildung stehen, also etwa für Sextaner oder Elementarschüler unterer Klassen, welche von den einfachsten und gebräuchlichsten Fremdwörtern noch keine Ahnung haben, denen also Wörter, wie Experiment, Prozess, Operation, Element, Symbol, qualitativ, Atmosphäre etc. in ihrer Bedeutung noch unbekannt sind, und welchen letztere mithin nach allen Richtungen hin erklärt und erläutert werden müssen. Diese Erklärungen nehmen denn auch, wie dies nicht anders zu erwarten, den grössten Theil des bedruckten Papieres ein, ein anderer grosser Theil wird gar nicht bedruckt, da die Seiten zweispaltig sind, sondern bleibt leer, und nur der geringste Antheil kommt dem eigentlichen Texte, also der Lehre von der Chemie selbst zu. Trotzdem nun der Verfasser von seinen Lesern oder den sich des Studiums der Chemie befleissigenden die Kenntniss der allergebräuchlichsten Fremdwörter nicht verlangt, muthet er denselben dennoch gleich auf der ersten Seite zu, dass sie griechisch lesen können, sie sollen die Worte *χέω*, *χεί ω*, *χυμίον*, *χυμεία* entziffern können, ohne dass die Aussprache in Klammern dahinter gesetzt wäre. Späterhin wird dies allerdings geleistet, aber das Griechischlesen scheint dem Verfasser im Laufe der Jahre selbst etwas abhanden gekommen zu sein, und er muss erst verschiedene Anstrengungen machen, ehe ihm dieses wieder richtig gelingt, denn auf Seite 10 finden wir dass *ὁμογενής* „homogēn“ und *ἑτερογενής* „heterogēn“ statt homogenēs, heterogenēs ausgesprochen wird. Auf Seite 13 finden wir folgende ergötzliche Erklärung des Wortes Atom: „Das Wort Atom, lat. atomus, kommt von dem griech. Wort *τέμνω* = schneiden und „a — privatum“ = also nicht weiter zerschneidbar etc.“ Was sich der Verfasser unter dem „Privat-A“ vorstellt, verräth er leider nicht. Und so könnten wir noch manche ergötzliche Sachen über diese sogenannten Erklärungen berichten, wenn es sich der Mühe lohnte, und der Raum unserer Zeitschrift dies gestattete. Wir müssen vielmehr dem eigentlichen Texte nun unsere Aufmerksamkeit schenken.

Mit Hülfe des „eigenen Systems“ verwandelt Dr. Kleyer die ganze Chemie in ein Frage- und Antwortspiel, und zwar beantwortet er wiederum die gestellten Fragen in der Weise, wie wir dies in Untersexta zu thun gewohnt waren, also z. B. folgendermassen: Frage 12. Welche allgemeine Eigenschaften haben die chemischen Elemente? Antwort: Die chemischen

Elemente haben folgende allgemeine Eigenschaften: 1) Sie bestehen etc. Oder: Frage 32: Welches sind die verschiedenen Darstellungs- oder Gewinnungs-Methoden des reinen Sauerstoffs? Antwort: Die verschiedenen Methoden, nach welchen man reinen Sauerstoff darstellen oder gewinnen kann, sind folgende: 1. Die Methode: Durch Zersetzung etc.

Man kann sich nichts Langweiligeres denken, als sich auch nur durch die vorliegenden drei Hefte und die darin behandelten 38 Fragen und Antworten hindurch zu arbeiten. Dazu kommt nun noch, dass der Text unendlich oft durch die vielen Hinweise auf die Erklärungen unterbrochen wird, und letztere selbst wieder sehr oft eine auf die andere verweisen, so dass man, wenn man den Text wörtlich so liest, wie es vorgeschrieben ist, an 2 oder 3 Zeilen mit allen Erklärungen, welche darin eingeschachtelt sind, 10 Minuten braucht, um fertig zu werden. Es liesse sich dies aber Alles vielleicht noch ertragen, wenn nur wenigstens das, was im Texte selbst steht, auch Alles richtig wäre. Dies ist aber auch nicht einmal der Fall. Nicht einmal den Begriff „Chemie“ kann der Verfasser richtig erklären. Er versteht nämlich unter Chemie denjenigen Theil der Naturwissenschaft, der sich mit den stofflichen (materiellen) oder körperlichen Veränderungen der Körper beschäftigt. Wenn also ein Eisenstab durch die Wärme seine Form verändert, also sich körperlich verändert, oder durch noch mehr Wärme sich verflüssigt, so sind dies chemische Vorgänge! Diese falsche Definition der Chemie corrigirt er allerdings in Antwort 3, worin er sagt, dass diese äusserlichen Formveränderungen oder Veränderungen einzelner Eigenschaften der Körper physikalischer Art sind. Sind es denn aber keine körperlichen Veränderungen? Warum also, fragen wir, den Begriff erst falsch definiren und hinterher eine Correctur dieser falschen Definition eintreten lassen? Ferner sind vollständig unnütze und überflüssige Fragen und Antworten gestellt, z. B. Frage 6 und 7. Auf die Frage, wie viele Elemente man kennt, erfolgt die Antwort: ungefähr 70. Auf der nächsten Seite folgen aber 71 Namen. Warum steht denn nicht gleich da: Wir kennen 71 chemische Elemente? Die Antwort ist hierauf leicht: Der Verfasser kennt die 71 Elemente selbst nicht, welche er anführt, denn es befinden sich darunter die Eintagsfliegen, welche ihr Dasein schon längst wieder beschlossen haben, wie Davyum, Lavoësium, Uralium etc. — Die Elemente, lesen wir auf S. 9, haben die allgemeine Eigenschaft, dass sie bei gewöhnlicher Luft entweder fest, flüssig oder gasförmig sind. Ja kennt denn der Verfasser einen 4. Aggregatzustand, und sind denn nicht alle übrigen auf der Welt existirenden Körper nicht auch fest, flüssig oder gasförmig?

Verfasser bringt es mit Hülfe seines neuen Systems fertig, einem auf der Stufe eines Untersextaners stehenden Chemie-

beflissenen das ganze schwierige Kapitel über Atom, Aequivalent, Molekül (Verf. schreibt stets Molekul), Werthigkeit etc. auf 4 Blättern beizubringen, von denen, wie oben bemerkt, kaum der 4. Theil mit wirklichem Texte ausgefüllt ist. — Die Elemente werden noch eingetheilt in Metalle und Metalloide, Antimon gehört zu letzteren, Wismuth aber zu den Metallen. Die Metalloide sind schlechte Leiter der Elektricität (auch Kohlenstoff)? ihre Verbindungen mit Sauerstoff sind Säuren und röthen blaues Lakmuspapier, also SO^3, P^2O^5 etc. sind Säuren! Das ist die Chemie des Verfassers in ihrer Gesammtheit bis auf die Gegenwart!

Doch genug der Aufzählung solcher Dinge, die mit Leichtigkeit in infinitum ausgedehnt werden könnte. Wir können die nur bedauern, welche auf solche anscheinend billige Lieferungsmachwerke ihr Geld verschwenden und versuchen wollen, an der Hand derartiger Bücher einen Begriff zu erhalten von der so schwierigen und complicirten Wissenschaft der Chemie. Sie werden sicherlich besser thun, wenn sie sich alte, bewährte, aber billige Bücher, wie z. B. den kleinen Stöckhardt u. dergl. zulegen und wenn sie den Kauf derartiger kostspieliger Machwerke denen überlassen, welche nun einmal nicht alle werden.

Dr. C. R. Teuchert.

Gaston Planté. Untersuchungen über Elektricität. Uebersetzt von Dr. Ignatz Wallentin. Wien, Alfred Hölder.

Auf verhältnissmässig kleinem Raume finden wir hier die Resultate langjähriger gründlicher Arbeit und sorgfältiger Untersuchungen zusammengestellt, jede Zeile beachtenswerth und werthvoll für Alle, die das Wesen der modernen Elektricitätslehre interessirt, mit klassischer Sicherheit und Objectivität geschrieben.

Das Werk beschäftigt sich mit der Natur und den Erscheinungsformen der secundären elektrischen Ströme und zerfällt in sechs Abtheilungen. In der ersten Abtheilung werden die Secundärströme erklärt und die Experimente und Einrichtungen beschrieben, deren sich der Verfasser zur Erzeugung der Polarisationsströme bediente. Der zweite Theil bringt die verschiedenen Verwendungsweisen secundärer Ströme zur Anschauung. Der dritte bietet eine Beschreibung derjenigen hochinteressanten Erscheinungen, welche durch stark gespannte Elektricitätsströme einer sehr grossen Secundärbatterie erzeugt werden, und welche in mancher Hinsicht Aehnlichkeiten mit den grossartigen Naturerscheinungen bieten. Der vierte Theil behandelt diese Analogieen speciell, wie z. B. die Erzeugung der Kugelblitze, des Hagels, der Tromben, und geht sogar auf kosmische Erscheinungen, wie die Entstehung des Polarlichtes, der Spiralnebel und

der Sonnenflecken ein, welche alle durch elektrische Kraftwirkungen entstanden gedacht sind.

Sehr interessant sind ferner die im fünften Theil beschriebenen Experimente mit der sogenannten rheostatischen Maschine über den Zusammenhang zwischen statischer und dynamischer Elektricität, und den Uebergang beider Formen in einander. Den Schlusstheil bildet eine Reihe von Vergleichungen zwischen solchen Erscheinungen, welche durch einfache mechanische, hydraulische, aërostatische und aërodynamische Effekte hervorgerufen werden mit den vorher beschriebenen elektrischen Phänomenen, wodurch ein Uebergang zu der von Planté aus seinen Experimenten gezogenen allgemeinen Theorie der elektrischen Kräfte geschaffen wird. Der Verfasser fasst den elektrischen Strom als eine mechanische Bewegung der materiellen Theile auf, entweder translatorisch — bei Entladungen — oder vibratorisch — bei der Fortleitung der Elektricität — und nimmt somit die Mitwirkung des hypothetischen Aethers nicht in Anspruch.

Das Buch ist mit 68 sehr instructiven Holzschnitten ausgestattet und für Fachleute wie für Laien gleich anziehend geschrieben.

Beeg.

Kohl, Dr. Georg Friedrich, Privatdocent an der Universität Marburg. Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Physiologische Studie. Mit 4 lithographirten Doppeltafeln und 3 Holzschnitten. Braunschweig, Harald Bruhn. 1886.

Der Verfasser hat sich in vorliegendem Buche der schwierigen Aufgabe unterzogen, das grosse Material über die Transpiration der Pflanzen und über die damit im Zusammenhange stehende Beeinflussung des Pflanzenwachsthums kritisch zusammenzustellen und zu sichten. Er ist dabei zu dem Resultate gelangt, dass viele von den vorhandenen Versuchsresultaten sich widersprechen, andere zweifelhaft oder unzuverlässig sind, so dass er sich veranlasst fühlte, das Zweifelhafte und Fehlende durch eigene Untersuchungen zu ergänzen. Die Transpiration der Pflanzen, worunter die Abgabe von Wasserdampf nach aussen durch die Pflanze zu verstehen ist, wird nicht nur als ein physikalischer, diosmotischer Vorgang aufgefasst, sondern, und das ist das Wichtigste, sie wird im Zusammenhange mit der gesammten Lebensthätigkeit der Pflanze, deren Ernährung, Stoffwechsel und Wachsthum etc. behandelt, weil die Lebensthätigkeit der Pflanze und ihre Transpiration von einander abhängig sind.

Die einzelnen Faktoren, von denen die Transpiration abhängig ist, sind in innere und äussere eingetheilt. Die

ersteren beziehen sich auf anatomische Verhältnisse, auf die Beschaffenheit der Epidermis und Cuticula, sowie auf andere Gewebe, wie Kork, Kollenchym, Palisadenparenchym, auf die Behaarung, die Zahl und Beschaffenheit der Spaltöffnungen und Lenticellen, auf die wachs- und harzartigen Ueberzüge etc. Im zweiten Abschnitte wird die Abhängigkeit der Transpiration von äusseren Verhältnissen behandelt, so weit sie bis jetzt bekannt sind, nämlich der Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes der Aussenluft, der Temperatur, des Lichtes und der Wärme, der Erschütterungen und der chemischen Zusammensetzung der Aussenluft und des die Wurzel umspielenden Wassers etc. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit dem Einflusse der Transpiration auf die Ausbildung der verschiedenen Gewebeelemente. Auf die Herstellung der angehängten Tafeln ist grosse Sorgfalt verwendet worden. — Die zahlreichen und vielseitigen Arbeiten, die in den letzten Jahren auf diesem Gebiete ausgeführt sind, liessen das Erscheinen eines solchen Buches als nothwendig erscheinen, da es sonst schwer ist, eine Uebersicht zu gewinnen und auf diesem Gebiete weiter zu schreiten.

Halle. Heyer.

Woenig, Franz. Die Pflanzen im alten Aegypten; ihre Geschichte, Kultur und ihre mannigfache Verwendung im socialen Leben, in Kultus, Sitten, Gebräuchen, Medicin, Kunst. Mit zahlreichen Original-Abbildungen. Leipzig, Wilhelm Friedrich. 1886.

In dem vorliegenden Werke hat Verfasser aus den besten Quellen eine grosse Menge Material zusammengetragen, welches auf die Bedeutung der Kulturpflanzen bei den alten Aegyptern Bezug hat. Das Buch zerfällt in zehn Theile. Der erste behandelt die Sumpfpflanzen, den Lotus, die Papyrusstaude und die übrigen bisher bekannten Sumpfpflanzen. Der zweite Theil beschreibt den Ackerbau, die Brotpflanzen und die Brotbäckerei im alten Aegypten. Der dritte die Kultur des Leines. Dann folgen der Reihe nach: Gemüsebau und Gemüsepflanzen; Gewürzpflanzen; Gartenanlagen; Garten- und Kranzblumen; Weinbau; Bäume und Sträucher; Heilkunde und medicinische Gewächse; Pflanzenformen im Dienste der altägyptischen Kunst. Den Schluss bildet ein Register, durch welches das Buch sehr an Werth gewinnt. Die einzelnen Pflanzenarten, ihre Kultur und Verwendung etc. sind eingehend beschrieben und die zahlreichen Abbildungen tragen wesentlich dazu bei, sich in das altaegyptische Leben hineinzudenken. Das Buch hat einen streng wissenschaftlichen Charakter; trotzdem der Verfasser hat es aber verstanden, durch seine gewandte Schreibweise das Material in anregender und fesselnder Weise vorzutragen.

Halle. Heyer.

Salomon, Karl, Kgl. botan. Gärtner in Würzburg. Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen, mit Angabe der natürlichen Familie, der Artenzahl, der geographischen Verbreitung und den Zeichen der Dauer. Stuttgart 1886. Eugen Ulmer.

Als Beispiel über die Einrichtung des 292 Seiten starken Buches möge folgende Stelle angeführt werden: Hydrangea L. Saxifragae. „Hortensie, Wasserstrauch". 34, Ostasien, Himalaya, südwestl. Nordamerika; Strauch. „Hydrangea, Hortensia DC." — Auf den Gattungsnamen folgt also die Familie, die deutsche Benennung, die Zahl der Arten, ihre Verbreitung, ob Strauch etc. und schliesslich eine bekannte Art. Das Buch wird besonders Gärtnern und Pflanzenfreunden gute Dienste leisten.

Heyer.

Salomon, Karl, Kgl. botan. Gärtner in Würzburg. Wörterbuch der botanischen Kunstsprache, für Gärtner, Gartenfreunde und Gartenbauzöglinge. Zweite vermehrte Auflage. Stuttgart 1886. Eugen Ulmer.

Das 92 Seiten starke Werkchen schliesst sich an das vorher erwähnte an. Es bringt eine Verdeutschung der gebräuchlichen botan. Ausdrücke, z. B.: corylifolius, haselstrauchblättrig (Corylus), sanguineus, blutroth. Den Schluss des Werkes bildet ein Verzeichniss der deutschen und fremden in die deutsche Sprache eingeführten Ausdrücke der botan. Kunstsprache, z. B.: Adventivbildungen, neue Glieder, welche an älteren Gliedertheilen von Pflanzen in unbestimmter Ordnung auftreten. — Das Buch ist für dieselben Kreise bestimmt wie das vorher erwähnte.

Heyer.

Baumert, Dr. Georg, Beiträge zur Kenntniss der kalifornischen Weine. Nebst einem Anhang über die Zusammensetzung kalifornischer Weine, kalifornischer Weinlandserde und eines kalifornischen „Grape Brandy". Eine monographische Untersuchung aus dem Kgl. chemischen Institute zu Halle a/S. Berlin 1886. Paul Parey.

In dieser Abhandlung ist zum ersten Male eine eingehende Untersuchung der kalifornischen Weine, die jedenfalls noch eine bedeutende Zukunft haben werden, angegeben, da Kalifornien mit zu den zum Weinbaue geeigneten Ländern gezählt werden muss.

Heyer.

	Seite
Riehm, Dr., Bastardbefruchtung und eierlegende Säugethiere	386
— über Echiniden	395
Ritter, Manganit	**392**
Schlage, übersendet Ananchytes ovata	394
Schneidemühl, Dr., Ueber Fleischvergiftungen	390
Soltsien, Nachweis von Cruciferenölen in anderen Oelen	389
Tauschverkehr mit der Californischen Academie	389
Teuchert, Dr., Gefälschter Pfeffer	389
— Vorkommen von Parietaria erecta	390
— **Berichte der Saalezeitung**	**391**
— Brandtsche Schweizerpillen. Ref.	394
— Referat über Kleyer, Die Chemie in ihrer Gesammtheit	402
Vereinsnachrichten von Dr. G. Baumert. Ref.	382

Literatur.

Baumert, Dr. G., Beiträge zur Kenntniss californischer Weine	408
Egli, Die Schweiz	**396**
Kleyer, Die Chemie in ihrer Gesammtheit	102
Kohl, Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe	403
Krass und Landois, Das Mineralreich	398
Krümmel, Der Ozean	396
Medicus, Kurze Anleitung zur Gewichtsanalyse	400
Planté, Untersuchungen über Electricität	405
Salomon, Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen	408
— Wörterbuch der botanischen Kunstsprache	408
Siemens, Das naturwissenschaftliche Zeitalter	395
Steenstrup, Die Kjokken-Moddinger	396
Woenig, Die Pflanzen im alten Aegypten	407

In meinem Verlag erschien:

Karte und Ansicht der Niagarafälle und Umgebung.

Von **L. Deichmann.** In Carton-Umschlag. **Mk. 1.**

Panorama vom Hercules auf Wilhelmshöhe bei Cassel.

Nach der Natur gezeichnet von **L. Deichmann.**
In Albumformat elegant gebunden. **Mk. 1.50.**

Planetolabium von Seminarlehrer G. Coordes.

Mit Begleitschrift (Planetenkunde und Sternkarte.

Der äusserst sinnreiche und einfache Apparat, welcher sofort nach Erscheinen von Fach-Gelehrten, Sternwarten etc. eingeführt wurde, ermöglicht jedem Laien Auffindung und Vorausbestimmung des Standes aller Planeten.

Franko, incl. Verpackung **Mk. 5.**

L. Deichmann, Geographisches Institut, **Cassel.**

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von **Mittheilungen** für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke.** Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg (Baden).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Knauer, Dr. F. K., Aus der Thierwelt.

Schilderungen und allgemeine Umblicke. Ein naturhistorisches Lesebuch für Schüler der Mittelschulen und für jeden Naturfreund. **Mit vielen Abbildungen.** gr. 8°. (IV u. 186 S.) Mk. 2; geb. in Original-Einband Mk. 3.

Plüß, Dr. B., Leitfaden der Naturgeschichte.

Zoologie — Botanik — Mineralogie. Vierte, verbesserte Auflage. gr. 8°. (VIII u. 299 S.) Mk. 2,70; geb. in Original-Einband, Halbleder mit Goldtitel M. 3.20.

Naturgeschichte im Anschluß an das Lesebuch von **Dr. J. Bumüller**, und **Dr. J. Schuster.** Illustrierte Ausgabe, neu bearbeitet von Dr. **B. Plüß.** Mit 200 Holzschnitten. 8°. (XII u. 376 S.) Mk. 2; geb. in Halbleinwand mit Goldtitel Mk. 2.25. — Eignet sich als Schulprämie und Festgeschenk.

Weltkunde im Anschluß an das Lesebuch von **Dr. J. Bumüller** und **Dr. J. Schuster.** Illustrierte Ausgabe, für die reifere Jugend neu bearbeitet von **A. Jakob.** Mit 55 Abbildungen. 8°. (IV und 183 S.) Mk. 1; geb. in **Halbleinwand mit Goldtitel Mk. 1.25.**

Die „Naturgeschichte" und die „Weltkunde" sind den jetzigen Anforderungen entsprechende Neubearbeitungen des VII. und VIII. Bändchens des bekannten Bumüller-Schuster'schen Lesebuchs. — In Vorbereitung befinden sich und werden in Bälde neu bearbeitet erscheinen: IX. Bändchen: **Naturlehre.** X. Bändchen: **Erdkunde.**

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Müller-Pouillet's Lehrbuch der

Physik und Meteorologie.

Neunte umgearbeitete und vermehrte Auflage

von **Dr. Leop. Pfaundler,**

Professor der Physik an der Universität Innsbruck.

In drei Bänden.

Mit gegen 2000 Holzstichen, Tafeln, zum Theil in Farbendruck, und einer Photographie. gr. 8. geh.

Erster Band. Preis 12 Mark.

Im Verlage der **Hahn'schen Buchhandlung** in Hannover ist erschienen:

Leunis Synopsis der drei Naturreiche.

Erster Theil: **Synopsis der Thierkunde.** 3. Aufl. neu bearb. von Prof. Dr. Hubert Ludwig in 2 **Bänden. gr. 8. 147 Bogen mit 215 Holzschn. 1883—1886. 34 M.**

Zweiter Theil: **Synopsis der Pflanzenkunde.** 3. Aufl. neu bearbeitet von Prof. Dr. A. B. Frank in 3 Bänden. gr. 8. 175 Bogen mit 1479 Holzschnitten und 3 lithogr. Tafeln. 1883—1886. 36 M.

Dritter Theil: **Synopsis der Mineralogie und Geognosie.** Zweite Aufl., neu bearbeitet von Hofrath Dr. Senft, in 3 Bänden.

Erster Band: Mineralogie mit 380 Holzschn. 1875. 12 M. Zweiter Band: Geologie und Geognosie in 2 Abtheilungen mit 455 Holzschnitten. 1875—1876. 16 M 50 Pf.

Diesem Heft liegt ein Prospekt der Verlagshandlung von Ferdinand Enke in Stuttgart bei.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker**.
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath.
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LIX. Band.
Vierte Folge. Fünfter Band.
Fünftes Heft.

Mit 1 Tafel.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1886.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Seite

Burbach, Prof. Dr. O. (in Gotha). Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen des mittleren Lias vom grossen Seeberg bei Gotha. II. Die Milioliden. Taf. V 493

Jolles, Dr. Adolph (in Breslau). Beiträge zur Kenntniss der Manganate und Manganite. 422

Kieffer, J. J. in Bitsch). III. Beitrag zur Kenntniss der in Lothringen vorkommenden Phytoptocecidien 409

Oertel, (in Halle). Beitrag zur Flora von Halle 420

Berichte.

Anwesenheitsliste der Generalversammlung in Kösen. R. . . 508

Baumert. Dr. G. Ref. üb. Dammer, Humboldt 510

— „ „ „ Reinigung städtischer Abwässer zu Essen (Röckner-Rothe) 513

— „ „ „ Obstbau in den U. S. von N. A. . 514

— „ „ „ Remsen, Kohlenstoffverbindungen 514

— „ „ „ Vierteljahrsschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Nahrungs- und Genussmittel 515

— „ „ „ Lewin, Lehrbuch der Toxicologie 516

— „ „ „ Löwig, Arsenikvergiftung und Mumification 518

Beeg, Bleigehalt der Wasserleitungsröhren. E. 505

Bier, Afrikanische Erdnuss. E. 505

Borries, Oberst von, Bleigehalt der Leitungsröhren. E. . . 504

Erdmann, Dr. Organische Elementaranalyse. R. 503

Fritsch, Prof. von. Zwecke und Ziele des Vereins. R. . . 507

Generalversammlung in Kösen. R. 507

Goldfuss, Seltene Schnecken. E. 506

Heyer, Dr. F., Verwendung der Erdnüsse in N. A. R. . . . 503

— „ Anhydrit von Douglashall. E. 504

Kirchner, Prof. Dr., Ueber Phosphorsäuremengen, welche die Heidelbeere dem Waldboden entzieht. R. 505

Loewenhardt, Dr., Ueber Paraguay-Thee. R. 505

Luedecke, Prof., Drifformation in den U. S. von N.-A. E. . 505

— Referat über Zenker. Meteorolog. Kalender 510

— „ von Bebber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde 511

— „ Stengleins Mikrophotogramme 512

— „ über Hartmann, Madagaskar 513

— „ über Heurich, Lehrbuch der Krystallberechnung 519

— „ über Chamberlin, the second glacial epoch of U. S. 520

— „ über Powell, IV anual report of the U. S. Geological Survey 523

— „ über Schalch, Section Wurzen 524

Sagorski, Prof., Theorie der Influenzmaschine 505

Scheit, Dr., Wasserbewegung im Holze. E. 505

Schlechtendal, Dr. v., Gallen vom Rheine. E. 505

— Referat über Sydow und Mylius, Botaniker-Kalender . . 528

Schober, Ref. über Pfeffer, Aufnahme der Anilinfarben in lebende Zellen 526

Senff, Dr. Max. Himmelserscheinung. R. 509

Tauschverkehr, neuer. R. 505

Teuchert, Dr., Verfälschter Senf. R. 504

Thomas, Prof., Suldener Phytoptocecidien. E. 505

Dritter Beitrag zur Kenntniss der in Lothringen vorkommenden Phytoptocecidien.

Von

J. J. Kieffer.

Lehrer am Institut St. Augustin (Bitsch).

---

1. Achillea millefolium L.

†[1]) Unbehaarte Blüthendeformation. Dieselbe besteht hauptsächlich in einer spitz kegelförmigen bis linealförmigen Verlängerung des Blüthenbodens, welcher bis 4 mm in der Länge, auf einer Breite von höchstens 1 mm erreicht. Er bildet also eine Blüthenachse, von welcher nun die Hüll- und Spreublättchen, sowie die Röhrenblüthen (Strahlblüthen waren nicht vorhanden), ringsum ausgehen; der Blüthenstand wäre folglich hier ährenförmig zu nennen, so etwa wie dies bei einigen Trifolium-Arten der Fall ist. Diese Achse, ihrer ganzen Länge nach, wie zerfressen aussehend, hat dadurch einen sehr schwankenden Durchmesser, stellenweise unter 1 mm, dann aber beinahe 1 mm.

Die Spreublättchen, welche in den normalen Blüthenköpfen, kürzer als die Blüthen und mit denselben an ihrer Basis vereinigt sind, haben hier das Aussehen von Hüllblättern und erreichen die Länge der Blüthen, von denen sie am Grunde deutlich getrennt sind.

Die Blüthen selbst erleiden ebenfalls eine Deformation; der Fruchtknoten, sowie die grüne Röhre (der vierspaltige

---

1 Die neuen Cecidien sind mit dem Zeichen † aufgeführt. Alle hier aufgeführten Arten wurden Herrn Dr. D. von Schlechtendal mitgetheilt und der Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins in Halle vorgelegt.

Saum bleibt weiss), worauf saugende, meist gelblich gefärbte und 0,14 mm lange Milben zu sehen sind, zeigen nicht eine glatte Epidermis, noch regelmässig verlaufende Zellenreihen, sondern letztere sind geschlängelt und stellenweise stark hervortretend, die Epidermis daher runzelig; auch ist dann der Fruchtknoten nicht entwickelt. An wenigen Blüthen kommt auch eine Deformation der Staubgefässe vor, indem dieselben sich zu einer zweiten, aus der ersten kaum hervorragenden Röhre verbildet haben.

Die Blüthen und Spreublättchen waren mit äusserst dünnen, den groberen und hyalinen normalen Haaren der Hüllblätter ganz unähnlichen Fäden an der Spitze mit einander verbunden; häufig zeigten sich Milben auf denselben und schienen solche als Brücke zu gebrauchen, um von einer Blüthe zur anderen zu kommen; jedoch zeigten sich die Thierchen sehr unbehülflich darauf; nur durch viele Krümmungen, während welchen sie sich sowohl mit den Füssen als mit der Spitze des Hinterleibs festhielten, war es ihnen möglich von der Stelle zu kommen, was also vermuthen lässt, dass die Fäden nicht als ein Milbenproduct anzusehen sind. Aehnliches beobachtete ich auch an dem Phytoptocecidium von Cirsium arvense L., wo solche aber ein Gewebe bildeten, so dass ich dieses kleinen Spinnen zugeschrieben hatte.

Ich fand diese Deformation Anfangs November auf dem Festungswall von Bitsch. Obschon dieselbe nicht sehr auffallend ist, so waren doch die angegriffenen Pflanzen durch ihre länglichen, verdickten, eine kopfförmige Aehre darstellenden Blüthenköpfchen schon beim ersten Blick von den normalen leicht zu unterscheiden; Stengel und Blätter waren normal. Dass sie mit der von Fr. Thomas (Ueber 42 neue . . . Cecidien 1878) beobachteten Blüthenvergrünung identisch sei, scheint mir nicht wahrscheinlich, da die kurze Angabe, welche an ben. Stelle gegeben ist, also lautet: „Blüthenkörbchen stark verdickt und filzig vergrünt."

2. Artemisia vulgaris L.

† Anschwellung der Blüthenköpfchen, mit Verkümmerung der Blüthen.

Die Blüthenköpfchen bleiben an ihrer Spitze geschlossen, an der Basis dagegen sind sie sehr angeschwollen und daselbst etwa doppelt so breit als die normalen Köpfchen; sie erhalten dadurch eine eiförmige bis kugelrunde Gestalt. Das Innere derselben stellt einen leeren Raum dar; von den verkümmerten Blüthen bleiben nur kleine schwärzliche, über dem Blumenboden kaum hervorragende Gebilde zu sehen. Ich fand dieses Cecidium am 10. September an der Nied bei Gehnkirchen, im Kreise Bolchen, und zwar zur Wanderzeit der Gallenbewohner, denn als ich die Pflanzen etwa eine halbe Stunde, nachdem ich sie gesammelt hatte, nach Milben untersuchen wollte, da zeigten sich letztere nicht nur in den deformirten Blüthenköpfchen, sondern massenhaft auf denselben sowie auf dem Stengel umher irrend.

Obschon ich eine orangerothe Gallmückenlarve, welche sich in ein weisses Cocon zur Verpuppung zurückgezogen hatte, in einem dieser Cecidien fand, und auch an einem anderen eine ziemlich grosse runde Oeffnung auf der Seite bemerkte, so sind die Deformationen dennoch wohl den Milben zuzuschreiben und die Gallmücken nur als Inquilinen anzusehen, denn alle untersuchten Blüthenköpfe, mit Ausnahme der zwei erwähnten, beherbergten nur Milben und waren an ihrer Spitze dermassen geschlossen, dass man nicht annehmen konnte, Mücken oder Mückenlarven seien aus denselben geschlüpft.

3. Cirsium arvense L.

† Deformation der Blüthen und der Zweigspitzen. Die Blüthenköpfe erreichen ihre normale Grösse nicht, sind sehr hart und haben eine halbkuglige Gestalt, während die entwickelten normalen fast walzenförmig sind. Die einzelnen Blüthen zu fleischigen länglichen, sehr dicht stehenden, grünen, an der allein hervorragenden Spitze aber roth gefärbten Gebilden verunstaltet; an ihnen zeigt sich eine weisse, doch nicht auffallende Behaarung.

In den meisten Fällen bilden sich aus einem Blüthenkopfe mehrere kleine, eiförmige, nach voriger Weise missbildete Köpfchen (ich zählte zweiundzwanzig derselben an

einem Blüthenkopfe!), welche jedoch immer wenigstens ihre Basis in der gemeinschaftlichen Hülle versenkt hatten. Die weissen Gallmilben waren in Menge vorhanden, weniger doch an den deformirten Axillartrieben. Letztere waren büschelförmig verzweigt, blass gefärbt; und an ihren Zweigspitzen mit einem eiförmigen, aus angehäuften gelblichen Blättchen bestehenden Köpfchen versehen; die von den Milben nicht angegriffenen Zweige waren gänzlich vertrocknet.

Ich fand diese Deformation im September auf unbebauten und sonnigen Stellen bei Gehnkirchen, im Kreise Bolchen.

4. Convolvulus arvensis L.

„Faltung der Blätter längs der Mittelnerven nach oben, mit Verdrehungen."

Die Blätter zeigten sich an diesen Missbildungen taschenförmig gefaltet; ihre beiden Ränder waren nämlich abstehend und berührten sich nicht, nur ein Theil der Fläche beiderseits der Mittelrippe, von der Blattbasis bis zur Spitze, war gefaltet und bildete so eine Tasche, in welcher die weissen Gallmilben lebten. Die Blattepidermis in dieser Tasche ist normal geblieben, dagegen die Mittelrippe unterseits sehr verdickt und verbreitert, runzelig, stellenweise stachelig, meist röthlich gefärbt; selten die Epidermis längs der Blattrippe unterseits auf ähnliche Weise deformirt. Die meisten Blätter sind dazu noch seitlich gekrümmt und verdreht.

Ich sammelte diese Cecidien mit den bekannten von Campanula glomerata L. Anfangs September auf sonnigen, unbebauten, steinigen Stellen der Höhe von Rozérieulles (356 m) bei Metz.

5. Cytisus sagittalis Koch.

† Blüthen-Triebspitzen-Blatt- und Stengelflügeldeformation mit abnormer Behaarung. Dieses Cecidium kommt sowohl an den blühenden wie an den sterilen Zweigen genannter Pflanze vor. Im ersten Falle sind die Blüthen zu sehr kleinen weissfilzigen Köpfchen verbildet und die Aehre erreicht nicht die Hälfte ihrer normalen Grösse. In dem zweiten stellen die Triebspitzen ein weiss- oder graufilziges

Köpfchen dar oder sie sind peitschenförmig verlängert und lang behaart; das oberste Blatt meist verdreht oder auch löffelartig gekrümmt, behaart; Stengelflügel gekräuselt oder sogar schraubenförmig um die Zweigspitze gewunden. In allen Fällen ist immer die abnorme Behaarung sowie die runzelig aufgetriebene Epidermis zu sehen, aber stets nur an den Stengel- oder Zweigspitzen.

Meist ist diese Deformation in Verbindung mit einem Dipterocecidium zu treffen; sie ist alsdann bedeutend grösser und auffallender; die von Gallmücken-Larven bewohnten Blüthen sind aufgedunsen und bleiben geschlossen; an den sterilen Zweigspitzen befinden sich knospenähnliche, aus vier bis sechs Blättern bestehende Gebilde, welche mit dem obersten stark gewölbten Blatte wie mit einem Helme bedeckt sind, und die Mückenlarven beherbergen. Die Gegenwart der Gallmilben wird aber dadurch verrathen, dass die abnorme Bebaarung und die runzelige Auftreibung der Epidermis vorhanden sind, welche beide da fehlen, wo das Dipterocecidium für sich allein auftritt. Alle drei Formen kommen bei Gross-Hohekirkel, in der Nähe von Bitsch vor: das Phytoptocecidium allein, selten; in Verbindung mit dem Dipterocecidium aber häufig: letzteres allein wieder selten.

Weitere Beobachtungen werden wahrscheinlich für die behaarte Triebspitzendeformation an Thymus Serpyllum ein ähnliches Resultat ergeben. Dieselbe tritt hier in zwei verschiedenen Formen auf, nämlich zuerst das längst bekannte Phytoptocecidium, welches sowohl aussen als innen behaart ist; dann ein Cecidium von derselben Grösse, welches aber aussen unbehaart ist, sich bei der Reife rosettenartig ausbreitet und in seinem Inneren mehrere weisse aufeinander liegende Cocons sehen lässt, wovon ein jedes eine orangerothe Larve enthält.[1]) Auch eine oft nur hanfkorngrosse, gänzlich unbehaarte und nur aus vier Blättern bestehende Triebspitzendeformation, welche wie vorige orangerothe

1) Hierzu gehören wohl die Angaben der älteren und neueren Diptero- oder Cecidiologen, über die in den behaarten Triebspitzendeformationen von Thymus Serpyllum L. vorkommenden Gallmückenlarven.

Gallmückenlarven enthält, ist hier auf derselben Pflanze zu finden.

Dieses Zusammentreffen beider Cecidozoen in denselben Gallen habe ich schon früher an den Blattrandrollungen von Populus tremula L. beobachtet, welche in Lothringen häufig als Dipterocecidium auftreten und zwar ohne Behaarung, wenn an Zweigen, dagegen mit abnormer Behaarung, wenn an Wurzelschösslingen vorkommend. Ich vermuthe auch, dass das wiederholt beobachtete Vorkommen zahlreicher Phytoptus in den Gallen von Cecid. artemisiae Bouch. auf dieselbe Weise zu erklären sei und dass auf dieser Beifuss-Art, nebst der bekannten Mückengalle, auch eine jedenfalls unansehnliche Milbengalle auftrete.

Aehnliches ist von Veronica Chamaedrys L. bekannt. Fr. Thomas hat auch bereits in seiner Arbeit: Suldener Phytoptocecidien, 1886, dasselbe für folgende Pflanzen erwähnt: Arabis alpina L., Bartsia alpina L., Helianthemum vulgare Gärtn., Veronica saxatilis Jacq., und auch wohl für Scabiosa columbaria L. (Beiträge z. Kenntn. d. in d. Alpen v. Phyt. von Dr. Fr. Thomas. 1885. p. 36.)

6. Fagus silvatica L.

† Knospen- und Zweigdeformation. Dieselbe besteht zunächst in einer ansehnlichen Vergrösserung der Knospen. Letztere bleiben geschlossen und sind so bis zu Ende des Jahres zu finden, im Spätsommer jedoch ganz vertrocknet. Die grössten erreichen eine Länge von 30 mm und eine Breite von 12 mm; ihre Form ist also länglich, und dadurch schon weichen sie von den bekannten Knospendeformationen an Betula alba L. und pubescens Ehr., sowie an Corylus Avellana L. und Crataegus Oxyacantha L. ab, da letztere eiförmig und rundlich sind, was auch schon für die normalen Knospen dieser verschiedenen Pflanzen mehr oder weniger der Fall ist. Die kleinen Blättchen, welche die Knospen einschliessen, sind mit silberweissen anliegenden Haaren, die länger als die normalen sind, dicht bedeckt; die Falten längs den Nebenrippen, in welchen zahlreiche Gallmilben hausen, sind deutlich geschlängelt; auch auf den

zum Theil quergerunzelten Knospenschuppen sind saugende Milben zu sehen.

Wenn der Trieb dem Angriffe der Milben gegenüber der stärkere ist und in der verdickten Knospe, mit welcher er zuletzt vertrocknen würde, nicht verkümmert bleibt, so zeigt doch immer der daraus entwickelte Zweig eine deutliche Deformation; er ist nämlich angeschwollen, dicker als der normale vorjährige Theil, dessen Verlängerung er bildet, mit abnormer weisser oder grauer Behaarung, zwischen welcher die Phytoptus, jedoch nur an der Zweigspitze, auf einer Länge von etwa 1 cm, thätig sind; dazu erscheint er mehr oder weniger verdreht und erreicht seine normale Grösse nicht, weshalb die nicht gänzlich entwickelten, am Rande wie zerfressen aussehenden und längs den Seitennerven schwach gefalteten und gekräuselten Blätter ziemlich aneinander gedrängt sind. Solche Blätter haben alsdann mit den bekannten „Blattfalten mit Verdickung der Nerven und starker Behaarung“ grosse Aehnlichkeit, scheinen mir doch von ihnen dadurch abzuweichen, dass ihre Faltungen nicht so eng und nicht so stark behaart sind und zahlreichere deformirte Blätter an ihnen vorhanden sind, während an den bekannten „Blattfalten“ nur 2—3 deformirte Blätter vorkommen.

In Wäldern um Bitsch nicht selten, jedoch immer mit den „Blattfalten“ zugleich auftretend.

7. Helianthemum vulgare Gärtn.

„Vergrünung mit Zweigsucht und abnormer Behaarung.“

Auf einer Höhe in der Nähe von Metz, zwischen Rozérieulles und Gravelotte, Anfangs September gesammelt. Die Gallmilben waren an den Pflanzen noch thätig.

8. Hieracium umbellatum L.

† Unbehaarte Blüthenvergrünung. Die einzelnen Blüthen erreichen ihre normale Grösse nicht. Eine jede von ihnen besteht aus mindestens zehn grünen oder grünlichgelben, linealen, blattartigen Gebilden, aus deren Mitte der gelb gefärbte Griffel hervorragt; diese Blätter werden wohl als Deformation der Haare des Kelchsaumes anzusehen sein,

da sie deren Stelle hier vertreten; dadurch aber erscheinen alle Blüthen dicht aneinander gedrängt und geben so dem Ganzen die Form einer Halbkugel, die Blüthenköpfe daher denen von Bidens tripartitus L. ähnlich.

Die obere Hüllblätterreihe ist normal; von da aber bis zu ihrer Basis ist die Hülle stark verlängert, zugespitzt, seitlich zusammengedrückt und mit wenigen entfernt stehenden Blättchen versehen.

Von diesem Cecidium fand ich, Mitte September, nur wenige Exemplare, mit zahlreichen Milben besetzt, auf einem trockenen und sonnigen Hügel, zwischen Gehnkirchen und Mengen, im Kreise Bolchen.

9. Pyrus Malus L. (silvestris).[1])

Enge Blattrandrollungen nach oben, mit weisser Behaarung erfüllt.

Diese Deformation erstreckt sich meist über den ganzen Rand, das Blatt deshalb oft gekrümmt, besonders an der Spitze. Die Epidermis an den Rollungen mit runzeligen Auftreibungen und blasser Färbung. In diesen Rollungen, also nur auf der Oberseite des Blattes, befindet sich eine lange weisse Behaarung, welche dem Blattrande folgt und sich von da aus mehr oder weniger nach der Mittelrippe zu ausdehnt, nicht selten einen Seitennerv in seinem ganzen Laufe begleitet und sogar eine Strecke des Hauptnerves oder auch des Blattstieles überzieht. Auf der Unterseite, dieser Behaarung entsprechend, zeigen sich die Spitzen der Nebenrippen gekrümmt und stellenweise verdickt, daher die Spreite daselbst uneben. An manchen dieser so deformirten Blätter trat auch zugleich das bekannte Erineum malinum DC. auf, welches sich in dichten, weisslichen bis rostfarbigen Rasen auf der Unterseite, selten auch auf der Oberseite darstellte: an anderen oder auch an denselben Blättern war auf der Blattoberseite ein röthlichweisses Erineum vorhanden, welches immer in der Form schmaler, gestreckter

---

1) Das Erineum malinum DC. beobachtete ich auf dem cultivirten Apfelbaume bei Bitsch und in der Nähe von Bolchen, auf dem wilden Apfelbaume bei Bitsch; an letzterem wurde es auch bei Karlingen von Stud. R. Liebel gesammelt.

oder bis kreisförmig geschlängelter Streifen erschien, aber aus wurmförmigen gekrümmten, denen von Erineum malinum DC. ähnlichen Haaren bestand.

Dieses Cecidium wurde zuerst von D. von Schlechtendal beschrieben (Fünfter Jahresber. des Annaberg-Buchholzer Vereins für Naturkunde 1870), und wieder erwähnt in seinem Werke: Die Gliederfüssler mit Ausschluss der Insekten, 1881, p. 107. Später, in Folge einer ihm brieflich mitgetheilten, aber irrigen Bestimmung der versendeten Exemplare, wurde es Pyrus communis L. als Wirthpflanze zugeschrieben. (Siehe: Ueber einige zum Theil neue Phytoptocecidien, von D. von Schlechtendal, 1882, p. 30, und: Uebersicht der . . . Phytoptoc., 1882, p. 543). Erst neuerdings, solche Blattrandrollungen an einem cultivirten Apfelbaume entdeckend und dieselben dann mit den fraglichen Exemplaren vergleichend, erkannte von Schlechtendal, dass seine erste Angabe die richtige gewesen. Zum zweiten Male wurde die Missbildung von Dr. F. Westhoff (XII. Jahresber. des westph. prov. Vereins für Wissensch. und Kunst, Jahrg. 1883) als neu beschrieben.

Ich beobachtete dieselbe Anfangs Juni an der Ruine Waldeck bei Bitsch.

10. Salix alba L.

„Blüthen- und Knospenwucherungen mit Zweigsucht und Phyllomanie, Wirrzöpfe bildend.“

An der Nied bei Ruplingen, im Kreise Bolchen: in der Nähe der Mosel bei Metz; an der Blies bei Saargemünd. September.

11. Salix amygdalina L.

„Wirrzöpfe“ wie vorher, aber viel kleiner, nur einige Centimeter lang.

In der Nähe der Mosel bei Metz. September.

12. Salix purpurea L.

„Ausstülpungen des Blattrandes und der Blattfläche nach oben mit Kräuselung, hellgelb oder lichtgrün.“ Mit vorigem.

13. Scabiosa columbaria L.

† Blüthendeformation, Vergrünung der Blüthen oder Umbildung derselben zu meist gestielten Blüthenköpfchen.

Diese Deformation, obschon dem Substrate nach neu, hat jedoch mit der von Fr. Löw (Mittheilungen über Phytoptocecidien. 1881) an Crepis biennis L., sowie von D. von Schlechtendal (Ueber einige und zum Theil neue Phytoptocecidien, 1882, und: Ueber Cecidien, 1883) an Jasione montana L. beobachteten und beschriebenen vieles ähnlich. Auch hier ist die Verbildung nicht an allen Exemplaren gleichweit vorgerückt. Am wenigsten auffallend ist eine erste Form, welche darin besteht, dass die einzelnen Blüthen eines Kopfes bloss vergrünt und weissfilzig behaart sind, so dass die Blüthenköpfe in diesem Zustande beim ersten Blicke mit den normalen, aber noch nicht entwickelten, leicht könnten verwechselt werden. Diese Vergrünung erstreckt sich auf die Spreublätter sowohl wie auf die Blüthen selbst. Erstere sind, sowie der Aussenkelch, zu blattartigen, schwach weissfilzigen, oben meist eingekrümmten Gebilden verwandelt; an dem Kelche sind die fünf Borsten zu linealförmigen Blättern verbildet oder nur am Grunde blattartig und an der Spitze borstenförmig oder bloss etwas verbreitert und purpurroth gefärbt, während die normalen schwarzbraun sind; die Krone erscheint als eine grüne oder weissliche, selten lilagefärbte aufbrechende Knospe; selten ist sie etwas entwickelt, dann aber sind die Lappen nach innen gekrümmt, weissfilzig behaart, die Farbe stellenweise eher weisslich als bläulich, die Staubgefässe und Griffel bald verdickt und verkürzt, bald normal; die Blüthen dicht aneinander gedrängt. Bei dem stärksten Grade der Deformation bleibt die Blüthenhülle auch noch normal wie im ersten Falle, jedoch wegen zu grosser Ausdehnung des Blüthenkopfes sind ihre Blätter zurückgeschlagen; die Fruchtknoten, von denen in voriger Form nichts zu sehen war, sind hier zu einem anliegend behaarten, bei 2 cm langen, meist etwas gekrümmten Stielchen verwandelt; jedes Stielchen trägt zwei kleine Blätter an der Spitze und über denselben ein kleines Blüthenköpfchen, welches

selbst wieder deformirte, in eine gemeinsame Hülle eingeschlossene Blüthen enthält; auch sind wohl einige dieser Stielchen als Wucherungen des Fruchtbodens anzusehen, indem sie auf einer Länge von $^1/_2$ bis 1 cm ringsum beblättert erscheinen und an ihrer Spitze die fünf zum Theil deformirten Borsten zeigen, zwischen welchen die verkümmerte Krone liegt.

Wurde am 5. October auf einem sonnigen, unbebauten Hügel zwischen Bitsch und Schorbach gesammelt; die Gallmilben hatten dieselben noch nicht verlassen. An allen der beobachteten Missbildungen waren die Blätter normal; es scheint also diese Deformation von einer anderen Phytoptus-Art hervorgerufen zu sein, als die an derselben Pflanze von Fr. Thomas (Beiträge . . . 1885) und Franck (D. Krankh. d. Pfl. 1880), sowie an Sc. suaveolens Desf. von Fr. Thomas (1877) und D. von Schlechtendal (Ueber Cecidien. 1883) beobachtete Blattrandrollung.

14. Teucrium Chamaedrys L.

„Blattrand-Ausstülpungen nach oben, schön hellgelb."

Ich sammelte diese Deformationen im Spätsommer an sehr steinigen und trockenen Stellen (H. 356 m) auf der schon erwähnten Höhe von Rozérieulles bei Metz, wo dieselbe in Gesellschaft vieler anderer Cecidien vorkam, aber von den Milben schon verlassen war. Die gelbe Färbung war an ihnen so lebhaft, dass man sie in Entfernung einiger Schritte für die Blüthen von Lotus corniculatus L. hätte nehmen können.

15. Thalictrum minus L.

„Blättchen-Deformation runzelig und zusammengekraust."

Mit vorigem, aber ebenfalls von den Milben schon verlassen.

Ulmus effusa Wild.

Die von mir (Ueber lothr. u. zum Theil neue Phytopt. 1885) erwähnten cephaloneonartigen Blattgallen kommen hier um Bitsch ausschliesslich auf U. effusa Wild. vor. Irrthümlicher Weise habe ich dieselbe damals unter U. campestris L. eingereiht, da ein Vorkommen von U. effusa Wild.

in Lothringen bisher nur für die Festungswälle von Metz bekannt war.

16. Veronica officinalis L.

„Vergrünung, daneben Zweigsucht."

Auf einer trockenen Heide zwischen Bitsch und Haspelschiedt. October.

17. Viburnum Lantana L.

„Cephaloneonartige Blattgallen" mit Erineum unterseits.

In einem Walde bei Rozérieulles in der Nähe von Metz Anfangs September gesammelt.

Beitrag zur Flora von Halle.

Von

G. Oertel,

Custos am landw. Institut der Universität Halle.

Die Torfsümpfe unweit Schierau bei Dessau bergen eine ganze Reihe seltener Pflanzen sowohl aus dem Gebiete der Phanerogamen, als auch aus dem der Kryptogamen. Von seltenen und weniger häufig vorkommenden Cyperaceen finden wir hier Carex dioica L., Davalliana Sm., teretiuscula Good., panniculata L., paradoxa Willd., elongata L., stricta Good., Buxbaumii Wahlenb., flava L., lepidocarpa Tausch, fulva Good., Pseudo-Cyperus L., Carex filiformis u. a.

Eine Ende Mai v. J. dorthin unternommene Excursion behufs weiterer Durchforschung des dortigen Gebietes resp. der Flora desselben, ergab besonders das Auffinden eines Bastardes zwischen dem sonst seltneren Carex panniculata L. und dem etwas häufigeren C. teretiuscula Good. Dieser Bastard, welcher bereits von Beckmann bei Bassum entdeckt und in den Abhandlungen des naturwissensch. Vereins für Bremen, Band 9, beschrieben wurde, war für unsere Flora noch nicht bekannt.

Der Bastard, hier mitten unter den Eltern wachsend, ist nicht gerade selten zu nennen, da er in ca. 60—70 Exemplaren gesammelt werden konnte; über seine hybride Natur war man auch bei oberflächlicher Betrachtung nicht im Zweifel.

Eine zu Hause eingehendere, gründliche Prüfung des fraglichen Bastardes zeigte, dass derselbe vollständig unfruchtbar war. Die männlichen Befruchtungsorgane waren fast vollständig unentwickelt geblieben; von über 200 untersuchten Aehrchen fanden sich kaum 10, bei welchen die Staubgefässe über die Spelzen hervortraten; die übrigen Aehrchen zeigten ein vollständiges Eingeschlossensein der nur kümmerlich entwickelten Staubgefässe. Die Staubbeutel, welche mikroskopisch geprüft werden sollten auf ihren Pollen, zeigten auch nicht ein einziges Pollenkorn. Auch Beckmann machte dieselben Beobachtungen. Die Griffel und die Narben sahen ganz normal gebildet aus; es war aber auch hier jedwede Befruchtung ausgefallen; auch eine Befruchtung durch den Pollen der Stammeltern. welcher in überaus reichlicher Menge vorhanden war, hatte nicht stattgefunden; also auch von weiblicher Seite war eine völlige Sterilität eingetreten.

Soweit die Literatur verfolgt werden konnte, ist aus dem Gebiete der Flora von Halle, sowie des angrenzenden Gebietes der Thüringer Flora der Bastard noch nicht beobachtet und gesammelt worden und bildet derselbe also einen neuen Zuwachs unserer Flora.

Zum Schluss sei es gestattet, den Bastard näher zu beschreiben:

Carex paniculata teretiuscula Beckmann.

Der Wuchs ist bei dem Bastard rasig; bei Carex pannic. dichtrasig, bei C. teretiuscula lockerrasig. Die aus dem Wurzelkopf sich erhebenden 8—10 Stengel erreichen eine Höhe von 50—60 cm, während C. paniculata 70 cm bis 1 m und C. teretiuscula 35—40 cm hoch wird.

Der Stengel ist in seinem unteren Theile stumpfdreikantig, vollkommen glatt und hat stark gewölbte Flächen. Bei C. paniculata ist er gleichfalls dreikantig, die Kanten sind aber rauh und die Flächen sind nur schwach gewölbt.

Carex teretiuscula ist in seinem untern Theile des Stengels fast rundlich. Die stumpfen und glatten Kanten treten nur sehr schwach hervor.

Der obere Theil des Stengels des Bastardes ist dreikantig, etwas rauh und die Flächen sind wahrnehmbar gewölbt. Bei Carex pannic. ist der obere Theil des Stengels scharf dreikantig, sehr rauh, die Kanten sind sehr stark hervortretend und die Flächen eben. Bei C. teretiuscula ist der obere Theil des Stengels schwach dreikantig, die Kanten sind wenig rauh und die Flächen gewölbt.

Die Laubblätter sind bei dem Bastard $^1/_2$ bis $^1/_3$ so breit als bei C. panniculata und überragen den Stengel selten; bei C. panniculata sind die Blätter ziemlich breit und sehr rauh und übertreffen den Stengel an Länge; bei C. teretiusc. sind die Blätter schmäler als bei dem Bastarde und $^1/_3$ bis $^1/_2$ so lang als der Stengel. Der Blüthenstand des Bastardes ist dichter als bei C. panniculata, ca. 4 cm lang; die Aehrchen sind sitzend oder sehr kurz gestielt. C. panniculata besitzt einen sehr lockeren Blüthenstand, welcher bis 10 cm lang wird und gestielte Aehrchen besitzt.

Der Blüthenstand von C. teretiuscula wird nur 2—3 cm lang, die Aehrchen sind sitzend.

Der Blüthenstaub ist bei dem Bastard vollständig fehlend, die Antheren verkümmert. Bei den Stammeltern sind der Blüthenstaub und die Aehren vollständig ausgebildet.

In gleichem Masse gilt dieses von den Fruchtschläuchen. Dieselben sind bei dem Bastard völlig steril, die Ansätze sind bald nach der Blüthezeit vollständig vertrockuet.

Bei den Stammeltern sind die Fruchtschläuche vollkommen ausgebildet.

Beiträge zur Kenntniss der Manganate und Manganite.

Von

Adolph Jolles.

Die praktischen Untersuchungen zu nachstehender Abhandlung wurden in dem unter Leitung des Herrn Geheimrath Professor Dr. Th. Poleck stehenden chemischen Laboratorium zu Breslau ausgeführt.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Geheimrath Poleck für die mir freundlichst zugewandte Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Zu wärmstem Danke fühle ich mich ausserdem dem Assistenten an diesem Laboratorium, Herrn Dr. Kassner, gegenüber verpflichtet, der mich zur Ausführung nachstehender Untersuchungen angeregt und meinen Arbeiten ein warmes Interesse gewidmet hat.

Literatur-Uebersicht.

Die bisherige Kenntniss der Manganate oder der Salze der Mangansäure erstreckt sich vorzugsweise auf die Kenntniss der löslichen mangansauren Salze der Alkalien. Ihre Formel ist derjenigen der entsprechenden Sulfate analog und leitet sich ab von dem Typus $MnO_2\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$. Es ist bekannt, dass diese Salze beim Glühen des Mangans oder seiner Oxyde mit Alkalien bei Gegenwart von Luft oder Oxydationsmitteln, wie chlorsaures und salpetersaures Kali, entstehen; sie sind grün gefärbt und ihre wässerige Lösung ist nur beständig bei Gegenwart von freiem Alkali, durch Säuren dagegen, schon durch Kohlensäure werden sie unter Bildung von Permanganat und Manganhyperoxyd zerlegt,

wobei die grüne Farbe in Roth übergeht.[1]) Die Lösung des mangansauren Kaliums lieferte beim Abdampfen unter der Glocke der Luftpumpe neben einem mit conc. Schwefelsäure gefüllten Gefässe dunkel grün gefärbte rhombische Krystalle, welche in ihrer Zusammensetzung der Formel $K_2MnO_4 - MnO_2\begin{cases}OK\\OK\end{cases}$ — entsprachen und sich als isomorph mit dem schwefelsauren Kalium erwiesen.[2]) Gentele erhielt krystallisirtes mangansaures Natron, $Na_2MnO_4 + 10$ aq. als farblose glaubersalzähnliche Krystalle, als er gleiche Theile gepulverten Braunstein und salpetersaures Natron in der Muffel eines Steingutofens einer 16 Stunden langen bis zum hellen Rothglühen gesteigerten Hitze aussetzte, die gepulverte schwarze Masse mit Wasser aufkochte und das grüne Filtrat in die Kälte stellte. — Von den Verbindungen der Mangansäure mit den alkalischen Erden und schweren Metallen ist nur das Baryummanganat bekannt, über welchen Körper Rosenstiehl[3]) und R. Böttger[4]) im Jahre 1875 einige Andeutungen in die Oeffentlichkeit gelangen liessen. Die darüber publicirten Darstellungsmethoden gehen von dem Princip aus, entweder salpetersauren Baryt mit Manganoxyd oder Hyperoxyd zu glühen oder Aetzbaryt mit Braunstein oder chlorsaurem Kali zu schmelzen. In beiden Fällen resultirt eine grüne Masse, die vielfach als Farbe vorgeschlagen und wohl auch unter dem Namen Casseler oder Rosenstiehls Grün in den Handel gebracht worden ist. — Eine Fällungsmethode zur Darstellung dieses Körpers schlug E. Fleischer[5]) vor, nach welcher er diesen Körper durch Fällen von mangansaurem Kali mit Chlorbarium in der Siedhitze als einen körnigen aber unkrystallinischen Niederschlag darstellte, der eine violette Farbe besass und sich durch Decantiren gut auswaschen liess.

---

1) Fehling.

2) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie 1860 Seite 167.

3) Jahresbericht 1867 Seite 125.

4) Rosenstiehl, Journ. Pharmacie (3) 46, Seite 344.

5) Chem. Central-Blatt, Jahrg. 1875 No. 36.

6) E. Fleischer, „Ueber die Manganate des Baryts", Arch. Pharm. (3) 3. 300.

Die nach den beiden verschiedenen Methoden dargestellten Produkte zeigen auch verschiedene Eigenschaften. Der durch Glühen und Schmelzen erhaltene mangansaure Baryt besitzt eine dichtere Struktur, denn er ist nicht im Stande, beim blossen Stehenlassen mit Wasser dieses infolge einer partiellen Zersetzung röthlich zu färben, wie es jener thut. — Nach Fleischer [1]) verblasst die Farbe des durch Fällung erhaltenen mangansauren Baryts mit zunehmender Temperatur immer mehr und erhitzt man ihn bis zur dunkelsten Rothgluth, so erscheint er fast vollständig weiss mit einem Stiche ins Graublaue. Erhitzt man dann unter Luftzutritt oder mit Oxydationsflamme stärker, so geht seine Farbe zunächst in ein schönes Graublau über, bis er endlich in hoher Hitze durch Reduction der Mangansäure eine schmutzig graublaue Masse bildet. — Die weiteren Untersuchungen Fleischers über das Bariummanganat ergeben zwar einige interessante Mittheilungen, doch hat derselbe aus seinen Untersuchungen Schlüsse gezogen, deren Richtigkeit aus in Folgendem entwickelten Gründen bestritten werden muss.

Dies sind im Wesentlichen die über die Manganate bisher bekannten Thatsachen. Noch spärlicher gestaltet sich die Kenntniss über die Manganite, Verbindungen, die nach dem Typus $\overset{II}{R}MnO_3$ gebildet sind und sich ableiten lassen von dem Manganhyperoxydhydrat, in welchem der Wasserstoff durch ein zweiwerthiges Metall vertreten ist. Man hielt das Manganhyperoxyd und sein Hydrat früher für völlig indifferente Verbindungen, welche weder die Rolle einer Base noch die einer Säure zu spielen im Stande seien. Nach Untersuchungen von Gorgen [2]) ist das Manganhyperoxyd jedoch im Stande unter Umständen die Rolle einer Säure zu spielen. Er nennt es deshalb manganige Säure. Nach Gorgen röthet es in völlig reinem Wasser aufgeschwemmt Lackmus ziemlich stark, nimmt aus Kalk und Barytwasser die Basen auf, macht die neutralen Lösungen von Calcium-Baryum-Mangan- und Silbersalzen, ja

---

1 Chem. Centr.-Blatt No. 47 (19. Nov. 1873).
2 Annales de chim. et phys. (3) Bd. LXXVI S. 153.

selbst eine Lösung von NaCl und K_2SO_4 sauer. Die Untersuchungen von Gorgen stellen das Manganhyperoxyd an die Seite des Bleihyperoxyds, welches in vielen Fällen wie ein indifferentes Oxyd, in anderen Fällen aber auch wie eine wirkliche Säure auftritt und krystallisirte (?) Salze bildet. — Von den manganigsauren Salzen sind vorzugsweise das manganigsaure Magnesium[1]), $MgMnO_3$, und der manganigsaure Kalk, $CaMnO_3$, bekannt. Auf der Bildung des letzteren Manganits beruht die vielfach angewandte Methode der Regeneration des Braunsteins von Weldon[2]) und auf die Bildung weiterer Manganite die Methode von Volhard zur Bestimmung der Manganoxydulsalze mit $KMnO_4$. Nach Weldon zersetzt man die Manganlaugen durch einen Ueberschuss von Kalk und führt das ausgeschiedene Gemenge von Manganoxydulhydrat und Kalk durch Einwirkung erhitzter Luft in das Manganit $CaMnO_3$ über, welches zur Entwickelung von Chlor benutzt werden kann. Das Calciummanganit entsteht ferner als braunschwarzer Niederschlag beim Eingiessen von salpetersaurem Manganoxydul in überschüssigen Chlorkalk.[3]) Ausser den genannten Manganiten werden zu den manganigsauren Salzen auch Verbindungen von der allgemeinen Formel (R_2O5MnO_2) gerechnet, die angeblich beim Behandeln von Manganhyperoxydhydrat mit verdünnten Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron[4]) sowie beim Einleiten von Kohlensäure in eine Lösung von reinem mangansaurem Kali mit Reductionsmitteln, wie z. B. schweflige Säure, Aethylalkohol, Glycerin, entstehen sollen.

Andere manganigsaure Salze entstehen beim Erhitzen eines Gemenges von übermangansaurem Kali mit den betreffenden wasserfreien Metallchloriden von der allgemeinen Formel $MO.5MnO_2$ (wo M = Ba, Ca, Sr, Pb, Zn).

---

1) Fehling.
2) Chemical News Bd. XX S. 109, auch Chem. Centralbl. 1870 S. 76.
3) Annales de phys. et chem. (3) 66 p. 154.
4) Morawski u. Stingl, Journ. f. pr. Chemie (2) 18 S. 91.

Kurze Charakteristik der bisher bekannten Thatsachen.

Die bisherigen Angaben lassen erkennen, dass über die Constitution der möglichen Verbindungen noch grosse Lücken bestehen. Namentlich vermissen wir bei den angeführten Manganaten die Hervorhebung der dem Baryummanganat zukommenden äusserst wichtigen und interessanten Eigenschaft, in wässeriger Lösung suspendirt, oxydirend zu wirken unter Abscheidung eines unlöslichen Pulvers, eine Wahrnehmung, die Kassner gemacht hat und die uns den Weg zur Darstellung der reinen Manganite gegeben hat. Es bezieht sich obige Thatsache vorzugsweise auf den nach der Fällungsmethode dargestellten mangansauren Baryt. Diese Eigenschaft des unlöslichen mangansauren Baryts führt uns zu einer ganz neuen Auffassung und Anwendung der unlöslichen mangansauren Verbindungen. — Man könnte nun vermuthen, dass auch andere unlösliche mangansaure Verbindungen dieselben Eigenschaften zeigen würden und es musste daher unser Bestreben sein, diese Verbindungen aufzufinden, zu analysiren und ihre Eigenschaften festzustellen. In die Reihe dieser Verbindungen dürfte vermuthlich die der Schwermetalle und der alkalischen Erden gehören.

Was die Manganite anbetrifft, so scheint über diese Gruppe von Verbindungen eine klare Auffassung nicht zu herrschen. Dafür spricht die Ableitung der Manganite von den Radikalen $RMnO_3$, R_2O5MnO_2 und $MO5MnO_2$. Diese verschiedene Auffassung deutet darauf hin, dass es entweder verschiedene Manganite desselben Radikals gibt oder aber, dass die Reindarstellung der Manganite noch nicht recht gelungen ist. Ich hatte mir nun ferner zur Aufgabe gestellt, durch Ausführung von Versuchen die Möglichkeit zu zeigen, wie man aus Manganiten zu Manganaten gelangen kann und bemühte mich auch, durch den Nachweis des generellen Zusammenhanges beider Verbindungsklassen die noch unklare Zusammensetzung der Manganite aufzuklären. Die folgenden Untersuchungen, welche sich zunächst auf die Behandlung der Körper im Einzelnen erstrecken, zeigen uns, dass wir es mit Körpern zu thun

haben, die sowohl wissenschaftliches als auch technisches Interesse beanspruchen dürfen.

Eigene Untersuchungen.

I. Mangansaurer Baryt.

Die erste Aufgabe dieser Arbeit beruhte in der Darstellung des chemisch reinen mangansauren Baryts.

Zu diesem Zwecke habe ich ein von Fleischer[1]) angegebenes Verfahren gewählt, gemäss welchem der mangansaure Baryt beim Fällen des mangansauren Kalis in der Siedhitze entsteht.

Zur Gewinnung des chem. reinen mangans. Kalis habe ich gemäss der chem. Gleichung

$$2(KMnO_4) + 2KHO = 2K_2MnO_4 + O + H_2O$$

chem. reines Kaliumpermanganat mit Kalihydrat in einem Tiegel erhitzt und zwar habe ich durch mehrfache Versuche festgestellt, dass das mangansaure Kalium dann am besten geräth, wenn man die abgewogene Menge Kalihydrat zuerst in den Tiegel bringt, etwas dest. Wasser zusetzt und unter allmählichem Erhitzen und Umrühren die fein zerriebene Menge des Kaliumpermanganats hinzufügt. Nach etwa zweistündigem Erhitzen liess ich den Tiegel erkalten und brachte dann das entstandene mangans. Kali in eine festgeschlossene Flasche, um jedweden Zutritt der Luft zu hemmen. — Nach Darstellung von 500 g chem. reinem K_2MnO_4 habe ich, um die Güte des Präparates zu bestimmen, das Produkt nach Zusatz von Jodkalium und Salzsäure mit $^1/_{10}$ norm. Natriumthiosulfat titrirt und den Gehalt des Präparates an K_2MnO_4 zu 97 % bestimmt. Vermöge des erhaltenen chem. reinen mangans. Kalis ging ich an die Darstellung des chem. reinen mangans. Baryts und zwar hatte ich meine Aufgabe dahin gestellt, Baryummanganat durch Behandeln von K_2MnO_4 mit Chlorbaryum in der Siedhitze und in der Kälte darzustellen, da ich experimentell festgestellt habe, dass $BaMnO_4$ auch in der Kälte sich bildet, was bisher nicht bekannt war. In Rück-

---

1) Fleischer, Chem. Centr.-Bl. 1873, S. 737.

sicht des Umstandes, dass die Luft bei obigen Prozessen ein äusserst hemmender Faktor ist, indem sich sehr leicht durch die Kohlensäure der Luft kohlens. Baryt bildet und ausserdem das Kaliummanganat in Kaliumpermanganat sich verwandelt, habe ich einen Apparat construirt, der nach Möglichkeit den störenden Einfluss der CO_2 der Luft verhindern sollte und der diese Aufgabe verhältnissmässig gut gelöst hat. In diesem Apparate[1]) brachte ich die zur jedesmaligen Darstellung von 100 g Baryummanganat berechneten Mengen K_2MnO_4 und $BaCl_2 + 2$ aq. Es entstand sofort der grünlich violette Niederschlag von mangans. Baryt. Ich fügte alsdann heisses Wasser zum Auswaschen des Niederschlages durch den Trichter bei a hinzu. Nach dem Absetzen des Niederschlages wurde der Heber bei c bis zur erforderlichen Höhe heruntergelassen und durch Saugen die überstehende Flüssigkeit entfernt. Alsdann schloss ich den Heber bei d, zog ihn hinauf und fügte bei a eine weitere Menge heisses dest. Wasser hinzu. Diese Manipulation wurde so oft wiederholt, bis eine Probe der überstehenden Flüssigkeit nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch salpetersaures Silber keine Fällung von AgCl mehr zeigte.

Nachdem der Niederschlag von jedwedem Gehalt an Chlorkalium befreit war, schritt ich an die Entfernung des dem Niederschlage mechanisch beigemengten Wassers. Vorerst sei jedoch zum Beweise dafür, wie verhältnissmässig gering die Bildung von rothem Baryumpermanganat in meinem Apparate war, angeführt, dass ich die jedesmal zugesetzte Menge Waschwasser, welche zum Auswaschen des Niederschlages diente, mit Jodkalium und $^1/_{10}$ norm. $Na_2S_2O_3 + 5$ aq. titrirt und in dem gesammten Waschwasser, welches ca. $13^1/_2$ Liter betrug, $1{,}_{425}$ g Baryumpermanganat gefunden habe. Ich führe die einzelnen Resultate unten an, weil sich aus denselben ausserdem die interessante Thatsache ergibt, dass zuerst der Gehalt des Waschwassers an übermangans. Baryt abnahm, dann aber bei Abnahme des KClGehaltes eine kleine Zunahme eintrat. Es sei bemerkt,

---

[1]) Fresenius „Zeitschrift für analytische Chemie“ XXV, Heft 3.

dass ich jedesmal 1 Liter 900 ccm dest. Wasser zum Auswaschen des Niederschlages in den Apparat gebracht habe, alsdann 50 ccm mit $^1/_{10}$ norm. Natriumthiosulfat titrirt und auf die Gesammtmenge berechnet habe.

1 ccm $^1/_{10}$ nom. $(Na_2S_2O_3 + 5H_2O) = 0{,}0037468$ g $(Ba(MnO_4)_2)$
$[Ba(MnO_4)_{2/2} + 16\,HCl = 2\,MnCl_2 + BaCl_2 + 10\,Cl + 8\,H_2O]$

		Auf 50 ccm verbraucht		Auf 1 Liter (900 ccm kommen
I.	Waschwasser.	5,5 ccm $^1/_{10}$ n. $(Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O)$.		214,5 ccm entspr. 0,793 $Ba(MnO_4)_2$.
II.	„	0,4 „	„	15,6 „ „ 0,057 „
III.	„	0,2 „	„	7,8 „ „ 0,028 „
IV.	„	0,7 „	„	27,3 „ „ 0,101 „
V.	„	0,9 „	„	35,1 „ „ 0,129 „
VI.	„	1,0 „	„	39 „ „ 0,144 „
VII.	„	1,2 „	„	46,8 „ „ 0,173 „
		9,9		In 13 Litern 300 ccm waren enthalten: 1,425 g $Ba(MnO_4)_2$.

Es scheint demnach die Anwesenheit von Chlorkalium die Löslichkeit des Baryumpermanganats zu verhindern, resp. die Zersetzung des Baryiummanganats zu verringern.

Die Entfernung des dem Niederschlage mechanisch beigemengten Wassers geschah unter der Vorsicht, dass die Kohlensäure der Luft möglichst von dem Niederschlage abgehalten wurde. Zu diesem Zwecke habe ich gleichfalls meinen Apparat benutzt, indem ich die in der „Zeitschrift für analytische Chemie“ beschriebene Operation ausführte und alsdann das erhaltene Präparat für einige Zeit in den Exsiccator brachte.

Ganz dieselben Manipulationen habe ich bei der Gewinnung des mangansauren Baryts in der Kälte vorgenommen. Natürlich geschah das Aussüssen des Niederschlages stets mit kaltem dest. Wasser. Die entsprechenden Analysen des jedesmal zugesetzten Waschwassers haben ergeben, dass bei der kalten Fällung eine weit grössere Zer-

setzung des mangans. Baryts unter Bildung von löslichem übermangans. Baryt eintritt. Es war auch ein wiederholtes Auswaschen des Niederschlages erforderlich, bis eine Probe des Filtrates nach Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure mit $AgNO_3$ keinen Niederschlag von AgCl mehr gab.

Die nachfolgenden Resultate zeigen gleichfalls, dass mit Abnahme des Chlorkaliumgehaltes eine kleine Zunahme des Gehaltes an Baryumpermanganat eintritt. Die Resultate waren folgende:

		Auf 50 ccm verbraucht			Auf 1 Liter 900 ccm kommen		
I.	Waschwasser.	12	ccm $^1/_{10}$ n. $(Na_2S_2O_3 + 5\ aq)$	466	ccm entspr.	1,750 g	$Ba(MnO_4)_2$.
II.	„	5	„ „	195	„ „	0,729	„
III.	„	1	„ „	39	„ „	0,144	„
IV.	„	0,4	„ „	15,6	„ „	0,058	„
V.	„	0,9	„ „	35,1	„ „	0,131	„
VI.	„	1,1	„ „	42,9	„ „	0,160	„
VII.	„	1,5	„ „	58,5	„ „	0,218	„
VIII.	„	1,8	„ „	70,2	„ „	0,262	„
IX.	„	1,9	„ „	74,1	„ „	0,277	„

In 17 Litern 100 ccm waren enthalten: 3,729 g $Ba(MnO_4)_2$.

Die sowohl auf heissem wie auf kaltem Wege gewonnenen Präparate zeigten unter dem Mikroskop keine deutliche Krystallisation, dagegen erwies sich der kalt gefällte mangans. Baryt als eine körnigere Masse. Nachdem ich nun die — abgesehen von dem geringen Gehalt des bei der Zersetzung sich bildenden Manganhyperoxyds — chemisch reinen Präparate gewonnen habe, schritt ich an den wichtigsten Theil meiner Aufgabe, nämlich an die genaue Feststellung der Formel, wie des chemisch gebundenen Wassers bei beiden Substanzen.

Ausführung der Analyse.

a) Heiss gefällter mangans. Baryt.

Zur Analyse desselben nahm ich eine Probe der Substanz, die behufs Entfernung des hygroskopischen Wassers im Exsiccator stehen gelassen wurde und schritt zunächst an die Bestimmung des chemisch gebundenen Wassers.

Die Substanz wurde zwischen zwei Uhrgläsern in einen durch Wasserdampf erhitzten Schrank gebracht und mehrere Stunden erwärmt. Die Wägung ergab, dass der mangansaure Baryt bei 100° kein chemisch gebundenes Wasser verliert. Ich brachte alsdann die Substanz in ein Luftbad, welches ich bis auf ca. 150°, bei welcher Temperatur eine Zersetzung des mangansauren Baryts nicht eintritt, erhitzte. Nach etwa dreistündigem Erhitzen trat Gewichtsconstanz ein.

Wasser-Bestimmung.

Analyse I:

1,0431 g verloren bei ca. 150° . . . 0,064 g H_2O = 6,13%.

Analyse II:

1,3005 g verloren bei ca. 150° . . . 0,080 g H_2O = 6,15%.

im Mittel: 6,14%.

Aus dem Gewichtsverlust allein kann die chemisch gebundene Wassermenge nicht berechnet werden, da trotz aller Vorsichtsmassregeln das Präparat mit $BaCO_3$ vermischt war. Es war daher nothwendig, den wirklichen Gehalt des Präparates an mangans. Baryt festzustellen. Dazu diente zunächst die Ermittelung der Kohlensäure, welche in dem Fresenius'schen Kohlensäurebestimmungs-Apparate ausgeführt wurde.

Kohlensäure-Bestimmung.

Analyse I: 0,931 g wasserfreie Substanz lieferten 0,02 g CO_2 entsprechend 0,089 g $BaCO_3$ . . = 9,55%.

Analyse II: 0,862 g wasserfreie Substanz lieferten 0,018 g CO_2 entsprechend 0,080 g $BaCO_3$ = 9,28%.

im Mittel: 9,415%.

Nach Feststellung des in dem Präparat enthaltenen kohlensauren Baryts wurde der Gehalt an mangans. Baryt auf jodometrischem Wege bestimmt. Ich habe bei diesen sich oft wiederholenden jodom. Analysen der Barytsalze mich nicht des Bunsen'schen [1]) Apparates bedient, sondern ein bequemeres und trotzdem zuverlässige Resultate lieferndes Verfahren eingeschlagen. Ich bringe nämlich die abgewogene Menge des fein gepulverten mangans. Baryts in eine Schüttelflasche, setze etwas Wasser und einige Körnchen jodsäurefreien Jodkaliums zu.†) Die dabei entstehende trübe Färbung geht nach vorsichtigem Zusatze einiger Tropfen Salzsäure und weiterem Verdünnen mit dest. Wasser in eine braungelbe Farbe über. Ist kein Körnchen des mangans. Baryts mehr sichtbar, dann hat sich auch alles dem Chlor äquivalente Jod ausgeschieden und die Titrirung mit $^1/_{10}$ norm. Natriumthiosulfat — welcher Lösung der besseren Haltbarkeit wegen nach Mohr [2]) pro Liter 2 g kohlens. Ammoniak zugefügt worden war — kann bis zur Entfärbung nach zugesetzter Stärke erfolgen.

$$\frac{1\text{ ccm }^1/_{10}\text{ norm. }(Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O) = 0{,}0064\text{ g }BaMaO_4}{(\underline{BaMnO_4} + 8\,HCl = BaCl_2 + MnCl_2 + 4\,Cl + 4\,H_2O)}$$

Jodometrische Analyse.

Analyse I: Es verbrauchten 0,236 g wasserfr. Subst. 35 ccm $^1/_{10}$ n. $(Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O)$.

Analyse II: Es verbrauchten 0,312 g wasserfr. Subst. 46,3 ccm $^1/_{10}$ n. $(Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O)$.

Der besseren Uebersicht wegen führe ich bei der Berechnung sämmtliche Resultate auf 0,5 g wasserfreie Substanz zurück.

---

1) Annales de Chem. u. Pharm. Bd. 86, S. 279.

†) Anmerk. Das zu den jodometrischen Analysen verwandte Jodkalium war chemisch rein, also auch frei von Jodsäure, da eine mit Stärkekleister versetzte Lösung auf Zusatz verd. H_2SO_4 nicht blau ward.

2) Mohr, Titrirmethoden 246.

Nach Anal. I kommen auf 0,5 g 74,2 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5aq$).
„ „ II „ „ 0.5 g 74,22 „ „
im Mittel: 74,21 ccm.

Die erhaltenen Resultate konnten jedoch nur unter der Voraussetzung als richtig angesehen werden, dass bei der Darstellung des mangans. Baryts keine Spur von Kohlensäure eingewirkt, also auch keine Spur von $BaCO_3$ sich gebildet habe. Nach der Kohlensäure-Analyse enthält jedoch die wasserfr. Substanz 9,415 % $BaCO_3$. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ergibt sich, dass von der zur jodometrischen Analyse abgewogenen Menge der entsprechende Gehalt an $BaCO_3$ in Abzug gebracht werden muss.

Die Berechnung ergibt für 0,5 g wasserfreie Substanz einen Gehalt von 0,047 g $BaCO_3$. Demnach ist obiger Titer in folgender Weise zu ändern:

wasserfr. S. gef. $BaCO_3$

Es verbrauchten 0,5 g — 0,047 g = 0,453 g $BaCO_3$ freie Substanz 74,21 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O$).
Hieraus berechnet sich der Gehalt an $BaMnO_4$ zu 104,84 %.

Dieses Resultat kann jedoch nur durch die Annahme seine Erklärung finden, dass in dem Präparat auch noch kleine Mengen Manganhyperoxyd enthalten sind, welche durch partielle Zersetzung des mangans. Baryts, entsprechend der Gleichung

$$3\,BaMnO_4 + 2\,H_2O = MnO_2 + (MnO_4)_2Ba + 2\,Ba\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$$

entstanden sind.

Diese Folgerung fand in der That durch die quantitative Bestimmung des Baryt- und Mangangehaltes ihre Bestätigung.

Zu diesem Zwecke wurde folgendermassen verfahren:

Die abgewogene Substanz wurde in Salzsäure gelöst, dann bis zum Verschwinden der überschüssigen HCl eingedampft und zu der erwärmten Lösung H_2SO_4 zugesetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand. Alsdann liess ich den Niederschlag von $BaSO_4$ absitzen und dekantirte die klare Lösung durch ein Filter. Nachdem der Niederschlag noch zweimal mit Wasser ausgekocht und das Waschwasser ebenfalls dekantirt wurde, brachte ich den Niederschlag

aufs Filter, wusch mit heissem Wasser aus, trocknete bei 100°, glühte und wog. Das Filtrat wurde nach vorangegangener Neutralisation mit Ammoniak und Chlorammonium zum Kochen erhitzt, mit überschüssigem Schwefelammonium versetzt, nochmals gekocht und durch ein doppeltes Filter filtrirt. Alsdann wurde der Niederschlag in HCl gelöst und mit kohlens. Natron das Mangan als kohlens. Mangan gefällt. Der ausgewaschene Niederschlag wurde getrocknet, geglüht und als Mn_3O_4 bestimmt.

Quantitative Analyse.

Analyse I: 0,931 g wasserfreie Substanz lieferten
0,787 g $BaSO_4$ . . . . . = 84,53%,
Analyse II: 0,873 g wasserfreie Substanz lieferten
0,742 g $BaSO_4$ . . . . . = 84,99%,

im Mittel: 84,76%.

Da nun in der abgewogenen Substanz auch 9,415% $BaCO_3$ enthalten sind, so muss die demselben entsprechende Menge Sulfat in Abzug gebracht werden, da der gesammte in dem Präparat sowohl Carbonat als Manganat Baryt als $BaSO_4$ gefällt wurde.

Wie aus Seite 434 hervorgeht, waren in 0,5 g wasserfr. Substanz 0,047 g $BaCO_3$ enthalten, welcher Menge 0,0555 g $BaSO_4$ — gemäss nachstehender Proportion — entspricht

($BaCO_3$: $BaSO_4$ = gef. Menge: X).

Unter Berücksichtigung dieser Berechnung ergibt die quantitative Barytbestimmung folgendes Resultat:

0,453 g $BaCO_3$ freie S. lieferte 0,4238 — 0,0555 = 0,3683 g $BaSO_4$, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen mangans. Baryt.

Aus der gefundenen Menge $BaSO_4$ berechnet sich der Gehalt der Substanz an mangans. Baryt aus folgender Proportion:

$BaSO_4$: $BaMnO_4$ = gef. Menge: X.
233 256 0,3683.
x = 0,4046.

In 0,5 g wasserfr. Substanz sind also gemäss der quantitativen Analyse 0,4046 g $BaMnO_4$, entsprechend 80,92 %, enthalten.

Wie wir jedoch sahen, ergab die jodometr. Analyse einen Gehalt von 104,84 % $BaMnO_4$, folglich ist die Differenz auf Rechnung des Manganhyperoxyds zu setzen, welches sich durch partielle Zersetzung des mangans. Baryts bildet.

Gemäss der jodometr. Analyse sind auf 0,453 g $BaCO_3$ freie Substanz 74,21 ccm $^1/_{10}$ n. Natriumthiosulfatlösung verbraucht worden. Betrachten wir nun das Resultat der quantitativen Analyse, so ergibt sich, dass in 100 Theilen der Substanz 80,92 Theile $BaMnO_4$ oder in 100 Theilen der $BaCO_3$ freien Substanz 89,31 Theile $BaMnO_4$ enthalten sind, demnach kommen auf 0,453 g $BaCO_3$ freie Substanz 0,4045 g $BaMnO_4$. Subtrahirt man letztere Zahl von 0,453 g, dann resultirt die Zahl 0,0485, d. h. in 0,453 g $BaCO_3$ freier Substanz sind 0,4045 g $BaMnO_4$ und 0,0485 g MnO_2 enthalten.

Nunmehr kann berechnet werden, wie viel von den verbrauchten ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O$) auf den in der Substanz enthaltenen mangans. Baryt und wie viel auf das Manganhyperoxyd kommen.

(1 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O$) = 0,0064 g $(BaMnO)_4$.

Es gilt nun folgende Proportion:

$$\begin{array}{l} BaMnO_4 : 1\text{ ccm} = \text{gef. Menge } BaMnO_4 : x. \\ 0{,}0064 \qquad\qquad\qquad\quad 0{,}4045. \end{array}$$

$$x = 63{,}20.$$

Es sind somit 63,2 ccm der Natriumthiosulfatlösung auf den gemäss quantitativer Analyse erhaltenen mangans. Baryt verbraucht worden. Der gesammte Verbrauch belief sich auf 74,21 ccm, demnach ist der Rest von 11,01 ccm auf die oben berechnete Menge MnO_2 verbraucht worden.

11,01 ccm entsprechen nun 0,0478935 g MnO_2 oder in Prozenten inbezug auf die wasserfreie Substanz ausgedrückt 9,578 %. Addirt man die in 0,5 g gefundenen Substanzen zusammen, dann resultirt nahezu obige Zahl.

In 0,5 g Substanz sind enthalten:

0,4045 g $BaMnO_4$
0,0479 g MnO_2
0,047 g $BaCO_3$

0,4994.

In Prozenten ausgedrückt enthält die wasserfreie Substanz:

9,578 % MnO_2
9,415 % $BaCO_3$
80,92 % $BaMnO_4$

99,913 %.

Die quantitative Bestimmung des Mangans, welche ich hier folgen lasse, ist nun eine Kontrolle für die Richtigkeit vorangegangener Berechnung.

Quantitave Bestimmung des Mangans.

Analyse I: 0,931 g wasserfr. Substanz lieferten
0,299 g Mn_3O_4 . . . . . = 32,11 %,
Analyse II: 0,926 g wasserfr. Substanz lieferten
0,294 g Mn_3O_4 . . . . . = 31,74 %,

im Mittel: 31,975 %.

Wie aus Seite 436 hervorgeht, waren in 0,453 g $BaCO_3$ freier Substanz 0,4045 g $BaMnO_4$ und 0,0485 g MnO_2 enthalten. Diesen Mengen entsprechen folgende Mangangehalte.

a) $BaMnO_4 : Mn$ = gef. Menge: x_1

256 55 0,4045

$x_1 = 0{,}0869$

b) $MnO_2 : Mn$ = gef. Menge: x_2

87 55 0,0485 2

$x_2 = 0{,}0306$

$x_1 + x_2 = 0{,}1175$ g Mn.

Diese Menge Mangan, welche gemäss der Oxydationsanalyse in 0,453 g $BaCO_3$ freier Substanz enthalten ist, muss mit den durch die quantitative Analyse erhaltenen Manganmengen auf dieselbe Substanz zurückgeführt übereinstimmen. Gemäss der quantitativen Manganbestimmung lieferte die wasserfreie Substanz 31,975 % Mn_3O_4. Auf 0,5 g wasserfreie Substanz kommen somit 0,1598 g Mn_3O_4. Erwägt man jedoch, dass in 0,5 g der Substanz 0,047 g $BaCO_3$

enthalten waren, so folgt, dass auf 0.453 g $BaCO_3$ freie Substanz 0,1598 g Mn_3O_4 entsprechend 0,1151 g Mn kommen. Wir sehen also, dass das Resultat der quantitativen Analyse fast genau mit dem Resultate der Oxydationsanalyse übereinstimmt.

Gestützt auf oben ausgeführte Resultate können wir nunmehr erst die chemisch gebundene Wassermenge des heiss gefällten mangans. Baryts feststellen. Gemäss der Wasserbestimmung verlor die Substanz beim Erhitzen auf ca. 150° 6,14 % Wasser. Zieht man nunmehr die quantitative Barytbestimmung in Betracht, dann ergibt sich — wie aus Seite 435 hervorgeht — dass 0.5 g wasserfreie Substanz 0,3683 g $BaSO_4$ geliefert haben, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen mangansauren Baryt. Nun entsprechen 0,5 g wasserfreie Substanz 0,53 g wasserhaltiger Substanz; es haben somit 0,53 g wasserhaltige Substanz 0,3683 g $BaSO_4$ entsprechend 0,2165 g Ba oder 40,85 % Ba geliefert, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen $BaMnO_4$. Da nun ein Molekül $BaMnO_4$ ein Atom Ba enthält, so finde ich die Verhältnisse der auf die vorhandenen Moleküle mangansauren Baryts kommenden Moleküle Wasser, indem ich die für beide Körper gefundenen Prozentzahlen, in vorliegendem Falle 40,85 und 6,14, durch das Molekulargewicht des Wassers und des Baryums dividire.

Ich finde dann auf 0,3 Baryum 0,34 Wasser.

$$0{,}3 : 0{,}34 = 1 : x$$
$$x = 1{,}13.$$

Demzufolge ist der heiss gefällte mangansaure Baryt mit 1 Molek. Wasser chemisch gebunden und seine chemische Formel ist:

$$BaMnO_4 + H_2O.$$

II. Analyse des in der Kälte gefällten mangansauren Baryts.

Die Analyse wurde genau wie die des heiss gefällten mangansauren Baryts ausgeführt. Ich erhielt folgende Resultate:

I. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,228 g wasserfreie Substanz wurden verbraucht 35,7 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5\ H_2O$),
Analyse II: Auf 0,412 g wasserfreie Substanz wurden verbraucht 65,5 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5\ H_2O$).

Gemäss Analyse I kommen auf 0,5 g wasserfr. S. 78,2 ccm,
„ „ II „ „ 0,5 g „ „ 78,8 ccm,

im Mittel: 78,5 ccm.

II. Quantitative Bestimmung des Baryt und Mangangehaltes.

Analyse I: 0,657 g wasserfreie Substanz lieferten
0,535 g $BaSO_4 = 81{,}43\,\%$ u. 0,230 g $Mn_3O_4 = 35{,}00\,\%$,
Analyse II: 0,928 g wasserfreie Substanz lieferten
0,755 g $BaSO_4 = 81{,}35\,\%$ u. 0,329 g $Mn_3O_4 = 35{,}45\,\%$,

im Mittel: 81,39 % $BaSO_4$ u. 35,225 % Mn_3O_4.

III. Kohlensäure-Bestimmung.

Analyse I: 1,207 g wasserfr. Substanz lieferten 0,014 g CO_2
entsprechend 0,062 g $BaCO_3$ od. 5,13 %,
Analyse II: 0,928 g wasserfr. Substanz lieferten 0,011 g CO_2
entsprechend 0,047 g $BaCO_3$ od. 5,06 %.

im Mittel 5,095 % $BaCO_3$.

IV. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 1,088 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° . . . 0,070 g H_2O . . = 6,43 %,
Analyse II: 0,733 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° . . . 0,051 g H_2O . . = 6,95 %,

im Mittel: 6,69 %.

Berechnung:

Gemäss der quantitativen Analyse hat die wasserfreie Substanz 81,39 % $BaSO_4$ geliefert; auf 0,5 g wasserfreie

Substanz würden somit 0,4069 g $BaSO_4$ kommen. Erwägt man jedoch, dass in der Substanz 5,095 % $BaCO_3$ enthalten sind, so ist erklärlich, dass der dieser Menge $BaCO_3$ entsprechende $BaSO_4$ Gehalt in Abzug gebracht werden muss. Die entsprechende Berechnung ergibt, dass 0,4746 g $BaCO_3$ freie Substang 0,3769 g $BaSO_4$ geliefert haben, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen mangans. Baryt. Letztere Menge $BaSO_4$ entspricht 0,4141 g $BaMnO_4$ oder auf die wasserfreie Substanz berechnet 82,82 %.

Betrachten wir nunmehr die Resultate der jodometrischen Analyse, dann ergibt sich auf 0,5 g wasserfreie Substanz ein Verbrauch von 78,5 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).

Subtrahirt man jedoch zunächst den der Substanz beigemischten kohlens. Baryt, dann ändert sich das Resultat der jodometr. Analyse dahin, dass auf 0,4746 g $BaCO_3$ freie Substanz 78,5 ccm verbraucht worden sind. Demnach würden gemäss der jodometr. Analyse in der Substanz 105,85 % $BaMnO_4$ enthalten sein. Dieses Resultat kann auch wiederum auf die Anwesenheit geringer Mengen Manganhyperoxyd zurückgeführt werden, welche durch partielle Zersetzung der Substauz entstehen. Auf Grund des Resultates der quantitativen Analyse, dass in 100 Theilen der $BaCO_3$haltigen Substanz 82,82 Theile $BaMnO_4$ oder in 100 Theilen $BaCO_3$ freier Substanz 87,25 Theile $BaMnO_4$ enthalten sind, lässt sich berechnen, wie viel 0,4746 g $BaCO_3$ freie Substanz an MnO_2 und $BaMnO_4$ enthalten. Die Berechnung ergibt auf 0,4746 g $BaCO_3$ freie Substanz einen Gehalt von 0,414 g $BaMnO_4$ und 0,060 g MnO_2. — Nunmehr kann auch berechnet werden, wie viel von den verbrauchten ccm Natriumthiosulfatlösung auf den in der Substanz enthaltenen mangans. Baryt und wie viel auf das Manganhyperoxyd kommen. Gemäss der Proportion:

$$BaMnO_4 : 1\ ccm = gef.\ Menge : x$$
$$0{,}0064 \quad 1 \qquad\qquad 0{,}414$$
$$x = 64{,}68$$

kommen 64,68 ccm von den verbrauchten ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O$) auf den in der Substanz enthaltenen mangans.

Baryt; die Differenz von 13,82 ccm ist demnach auf das Manganhyperoxyd zu schreiben.

13,82 ccm der Lösung entsprechen in der That genau 0,060 g MnO_2, welche Menge 12% inbezug auf die wasserfreie Substanz entspricht.

Die wasserfreie Substanz besteht demnach aus:

82,82% $BaMnO_4$
5,095% $BaCO_3$
12,00% MnO_2
99,915%.

Zieht man die Resultate der quantitativen Mangan-Bestimmung in derselben Weise in Rechnung, wie ich es auf Seite 436 und 437 in extenso auseinandergesetzt habe, dann ergibt sich ein genaues Uebereinstimmen der auf verschiedenen Wegen erhaltenen Resultate, so dass wir dem in der Kälte gefällten mangansauren Baryt die chemische Formel $BaMnO_4$ geben können. Auf Grund obiger Resultate lässt sich nunmehr erst die chemisch gebundene Wassermenge des kalt gefällten mangans. Baryts feststellen. Gemäss der Wasser-Bestimmung verlor die Substanz bei ca. 150° 6,69% H_2O; auf 0,5 g würden somit 0,0334 g H_2O und auf 0,4746 g $BaCO_3$ freier Substanz 0,0334 H_2O kommen, entsprechend 7,03%.

Wie aus Seite 439 hervorgeht, haben 0,4746 g $BaCO_3$ freie Substanz 0,3769 g $BaSO_4$ geliefert. herrührend von dem in der Substanz enthaltenen mangans. Baryt. Letzterer Menge $BaSO_4$ entspricht ein Barytgehalt von 0,221 g Ba oder — auf die wasserhaltige Substanz berechnet — 43,5% Ba. Da nun ein Molek. $BaMnO_4$ ein Atom Ba enthält, so finde ich die Verhältnisse der auf die vorhandenen Moleküle mangans. Baryts kommenden Molek. Wasser, indem ich die für beide Körper gefundenen Prozentzahlen, in unserem Falle 43,5 und 7,03, durch das Molekulargewicht des Wassers und des Baryums dividire.

Ich finde dann auf 0,317 Baryum 0,390 Wasser.

$$0{,}317 : 0{,}390 = 1 : x$$
$$x = 1{,}23.$$

Der kalt gefällte mangans. Baryt ist also auch mit 1 Molek. Wasser chemisch gebunden und hat die chem. Formel:

$$BaMnO_4 + H_2O.$$

Eigenschaften des mangans. Baryts.

Von den wichtigsten in der chemischen Literatur nicht angegebenen Reactionen seien folgende angeführt:

Versetzt man einige Körnchen $BaMnO_4$ mit Wasser und einigen Tropfen verd. Salpetersäure, dann färbt sich die Flüssigkeit roth unter Freiwerden von Mangansäure, während im Rückstand Manganhyperoxyd zurückbleibt. Nach Zusatz einiger Körnchen Oxalsäure und geringem Erwärmen löst sich die gesammte Substanz unter Kohlensäure-Entwickelung auf. Der chemische Vorgang dieser für alle Manganate unbedingt charakteristischen Reaction ist folgender:

$$\text{I. } 3\,BaMnO_4 + 6\,HNO_3 = 3Ba(NO_3)_2 + MnO_2 + (HMnO_4)_2 + 2H_2O.$$

$$\text{II. } MnO_2 + \begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix} + \begin{matrix}HNO_3\\HNO_3\end{matrix} = Mn(NO_3)_2 + 2H_2O + 2CO_2.$$

Diese für das Baryummanganat sehr empfindliche Reaction tritt nicht ein bei Gegenwart von Salzsäure oder Chlormetallen, da die Uebermangansäure, wie bekannt, durch Salzsäure zersetzt wird unter Bildung von farblosem Manganchlorür:

$$H_2M_2O_8 + 14HCl = 2MnCl_2 + 8H_2O + 10Cl.$$

Dagegen tritt die Reaktion in normaler Weise durch HNO_3 selbst bei Gegenwart von HCl ein, wenn man zu derselben wenig Baryummanganat nimmt, das frei ist von anderen Chlormetallen, da dann auf je 2 Atome Mangan höchstens 4 Moleküle Salzsäure entstehen können, während nach

obiger Formel 14 Molek. Salzsäure zur völligen Zersetzung der entsprechenden Menge Uebermangansäure nöthig sind. Verd. Schwefelsäure wirkt auf mangans. Baryt erst ganz allmählich unter Bildung von unlöslichem schwefelsaurem Baryt und Manganhyperoxydhydrat ein. Fügt man jedoch zu einigen Körnchen $BaMnO_4$ reine conc. schweflige Säure im Ueberschuss zu und schüttelt die Substanzen tüchtig um, dann tritt sofort eine Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure ein, welch letztere auf den Baryt und Mangan der Substanz unter Bildung von unlöslichem $BaSO_4$ und löslichem $MnSO_4$ einwirkt.

Ammoniak hat weder in der Kälte noch in der Wärme irgend welche Reaktion zur Folge. Dagegen bewirkt die Hinzufügung von Kalilauge eine allmähliche Bildung von löslichem mangans. Kali, wobei sich die Flüssigkeit grün färbt. — Eine fernere wichtige Reaktion für das Baryummanganat ist die Einwirkung der Oxalsäure. Letztere wirkt auf den unlöslichen mangans. Baryt sehr energisch unter Kohlensäure-Entwickelung ein; man erhält eine klare Lösung, die beim Abdampfen weisse Krystalle liefert, welche wahrscheinlich oxalsaurer Baryt sein dürften. — Weinsäure hat gleichfalls, besonders beim Erwärmen, die Auflösung des unlöslichen Baryummanganats unter heftiger Kohlensäure-Entwickelung zur Folge. Die Lösung erscheint farblos.

Die wichtigste und interessanteste Eigenschaft, welche dem mangans. Baryt zukommt, ist seine Fähigkeit, auch in wässeriger Flüssigkeit oxydirend zu wirken.

Die Oxydationswirkungen wurden durch besondere Versuche ermittelt.

Oxydationsversuche mit dem mangans. Baryt.

Wie ich bereits angeführt habe, besitzt der mangans. Baryt oxydirende Eigenschaften, d. h. er vermag Eisenoxydul, Chromoxyd, Ferrocyankalium, Zucker etc. zu oxydiren. Es beruht die Oxydationsfähigkeit des mangans. Baryts darauf, dass das in reinem Zustande in Wasser unlösliche grüne Pulver bereits durch einen Ueberschuss von Wasser in MnO_2 resp. Hyperoxyd und in löslichen rothen

übermangans. Baryt zerlegt wird. Das Baryumpermanganat erfährt aber selbst wiederum eine Reduktion, indem er unter Abgabe von Sauerstoff in manganigsauren Baryt — $BaMnO_3$ — übergeht; daher kommt es, dass bei Anwesenheit oxydirbarer Stoffe die rothe Lösung sofort uuter Abscheidung von $BaMnO_3$ entfärbt wird. Eine gleiche Zersetzung des mangansauren Baryts erfolgt durch Zusatz einer äquivalenten Menge freier Schwefelsäure, es bildet sich freie Uebermangansäure, welche ihrerseits wieder in Manganhyperoxydhydrat und freien Sauerstoff zerfällt. Dieser aus der Uebermangansäure, sei sie in Form ihres Salzes oder in freiem Zustande vorhanden, ausgetriebene Sauerstoff ist es, welcher besonders oxydirende und bleichende Eigenschaften besitzt.

Es lag nun für mich zunächst die Frage nahe, wie verhält sich der mangans. Baryt als Oxydationsmittel? Gibt er ohne Weiteres in äquivalenten Mengen den Sauerstoff ab und wenn nicht, welche Umstände hindern alsdann die Oxydation und vermöge welcher Mittel kann die Oxydation möglichst vollkommen gestaltet werden? Um nun die Bedingungen der möglichst vollkommenen Oxydationswirkung zu ermitteln, verfuhr ich dahei in der Weise, dass ich äquivalente Mengen von mangans. Baryt und Ferrocyankalium in concentrirter und verdünnter Lösung ca. 2 Stunden anhaltend kochte. Als oxydationsfähiges Mittel wählte ich Ferrocyankalium deshalb, weil die Oxydation in neutraler resp. schwach saurer Lösung vor sich geht und ausserdem das hohe Molekulargewicht der Verbindung am meisten gestattete, Fehler zu vermeiden. Der chemische Prozess ist folgender:

$$BaMnO_4 + K_8Fe_2Cy_{12} + H_2O = BaMnO_3 + K_6Fe_2Cy_{12} + 2KHO.$$

A. Oxydationswirkung des mangans. Baryts in conc. Lösung.

Ich habe 16,4 g chem. reines Ferrocyankalium in ca. 250 g dest. Wasser gelöst und alsdann die nach obiger Gleichung äquivalente Menge $BaMnO_4$ (5,815 g 86 % $BaMnO_4$

= 5,00 g 100 %) zugesetzt und einige Stunden anhaltend gekocht. — Es sei bemerkt, dass der mangans. Baryt sehr fein gepulvert sein muss, weil sich sonst kleine Körnchen bilden, um die sich eine Schicht von manganigsaurem Baryt anlagert, während der innere Kern noch unzersetzten mangans. Baryt enthält. — Nach erfolgtem Kochen füllte ich das Kölbchen zu 1 Liter auf und titrirte 50 ccm dieser klaren Lösung mit Kaliumpermanganat.

1 ccm $KMnO_4$ = 0,00541 g Fe.

Es wurden stets zwei massanalytische Bestimmungen ausgeführt und es ergab sich im vorliegenden Falle für jede Analyse ein Verbrauch von 10,1 ccm der Lösung. Auf 100 ccm der Lösung kommen demnach 202 ccm = 1,0928 Fe = 8,230 g Ferricyankalium.

Ich finde also im Ganzen von 16,4 g Ferrocyankalium 8,2 g wieder, es sind somit ca. 50 % der angewandten Menge oxydirt worden.

B. Oxydationswirkung des mangans. Baryts in verdünnter Lösung.

Es wurden wiederum 16,4 g chemisch reines Ferrocyankalium in ca. 1 Liter gelöst — also in ca. der vierfachen Menge Wasser wie beim vorigen Versuch — und die äquivalente Menge $BaMnO_4$ hinzugefügt. Nach erfolgtem Kochen füllte ich die Flasche zu 1 Liter auf und titrirte 50 ccm mit Kaliumpermanganatlösung.

Auf 50 ccm der Lösung wurden verbraucht 7,3 ccm $KMnO_4$. Auf 1000 ccm kommen 153 ccm = 0,82773 g Fe = 6,23 g Ferrocyankalium = 62,1 %.

Es sind im Ganzen in verdünnter Lösung 62,1 % der angewandten Substanz oxydirt worden.

Dieselben Mengen, wie oben angeführt, wurden nun in eine 2 Liter-Flasche gebracht und nach anhaltendem Kochen die Flasche zu 2 Liter — also noch einmal so stark verdünnt — aufgefüllt. Die oxydirte Menge wurde in der bereits angegebenen Weise bestimmt. Die Analyse ergab auf 50 ccm der klaren Lösung einen Ver-

brauch von 2,9 ccm $KMnO_4$. Auf 2000 ccm kommen 116 ccm = 0,62756 Fe = 4,72 g Ferrocyankalium — 71,3 %.

Es sind somit 71,3 % der angewandten Substanz oxydirt worden.

Aus diesen beiden Versuchsreihen geht hervor, dass der mangans. Baryt in äquivalenten Mengen zugesetzt nicht die theoretisch berechnete Oxydationswirkung zur Folge hat, dass jedoch die Oxydationsfähigkeit mit der Verdünnung der Lösung zunimmt.

Als Ursache dieser mangelhaften Oxydation sah ich die bei dem Prozess frei werdende Kalilauge an, indem ich annahm, dass die Alkalität der Flüssigkeit hindernd auf die Sauerstoffabgabe des mangans. Baryts wirke und dass um so weniger Oxydation eintrete, je concentrirter die bei dem Prozess entstehende Kalilauge sei. Ich kam daher auf den Gedanken, eine der anwesenden Kalilauge äquivalente Menge norm. Salzsäure hinzuzufügen.

Zur Ausführung dieser Versuchsreihe löste ich wiederum 16,4 g Ferrocyankalium in ca. 2 Liter dest. Wasser auf, setzte die äquivalente Menge $BaMnO_4$ hinzu und versah die Kochflasche mit einem Kühlrohr, damit beim Verdunsten und Spritzen keine Verluste eintreten könnten. Nach ca. 2stündigem Kochen wurde die Flasche zu 2 Liter genau aufgefüllt und 50 ccm der Lösung titrimetrisch bestimmt. Die Analyse ergab auf 50 ccm der klaren Lösung einen Verbrauch von 2,9 ccm $KMnO_4$. Hieraus berechnet sich, wie bereits Seite 445 angegeben, eine erfolgte Oxydation von 71,3 %. Ich stellte nunmehr die Grösse der Alkalität vermöge norm. HCl fest und fügte alsdann zu dem in der Kochflasche verbliebenen Rest von 1900 ccm die berechnete Menge norm. HCl hinzu. Der Inhalt der mit dem Kühlrohr versehenen Flasche wurde hierauf weiter einige Zeit anhaltend gekocht.

Wie die Analyse ergab, wurden alsdann auf 50 ccm der Lösung 1,9 ccm $KMnO_4$ verbraucht. Auf 1900 ccm der Lösung kommen 72,2 ccm = 0,390602 g Fe = 2,93 g Ferrocyankalium. Erwägt man nun, dass in der Kochflasche nur $^{19}/_{20}$ von der ursprünglich zugesetzten Menge Ferrocyanka-

lium vorhanden war, also nach der Berechnung nur 15,55 g, so ist erklärlich, dass obige 2,93 g nicht oxydirter Substanz von 15,55 g in Abzug gebracht werden muss. Dies berücksichtigt, ergibt die Berechnung eine erfolgte Oxydation von ca. 81%.

Aus dem Umstande, dass die Flüssigkeit noch immer alkalisch reagirte und die Alkalität der Lösung bereits grösser war, als sie infolge der bei dem Prozess frei werdenden Kalilauge hätte sein müssen, und aus dem ferneren Grunde, dass schwefels. Magnesia nach dem Zusatze zu einer Probe der Flüssigkeit eine weisse Trübung von $BaSO_4$ zur Folge hatte, ging hervor, dass die Alkalität nunmehr nur von dem bei dem Prozess sich bildenden Baryumhydroxyd herrühren könne. Ich habe nun, um das Maximum der Oxydationsfähigkeit des mangans. Baryts festzustellen, den Versuch weiter fortgesetzt, indem ich eine der jeweilig festgesetzten Alkalität äquivalente Menge norm. HCl hinzugefügt und unter Berücksichtigung der angegebenen Vorsichtsmassregeln weiter gekocht.

Nach diesem Zusatz von norm. HCl betrug der Inhalt der Flasche ca. 1750 ccm. Gemäss der Titriranalyse wurden auf 50 ccm der klaren Lösung 0,9 ccm $KMnO_4$ von obigem Titer verbraucht. Die Berechnung ergibt eine erfolgte Oxydation von 91%.†)

Die Flüssigkeit in der Kochflasche reagirte noch alkalisch. Nach Zusatz der der festgesetzten Alkalität äquivalenten Menge Salzsäure wurde die Flüssigkeit weiter gekocht.

Der Inhalt der Flasche betrug ca. 1550 ccm. Auf 50 ccm der Lösung wurden ccm $KMnO_4$ verbraucht, was einer erfolgten Oxydation von 93,5% entspricht.

Die Flüssigkeit reagirte noch weiter alkalisch; nach Zusatz der dieser festgesetzten Alkalität äquivalenten Menge

---

†) Anmerkung. Es ist nicht zu übersehen, dass ein kleiner Fehler dadurch entsteht, dass in dem Bodensatz das ursprüngliche Verhältniss von oxydirbarem $BaMnO_4$ und oxydirender Substanz nach Herausnahme der zu untersuchenden Proben gestört wird, doch ist der Betrag zu gering, als dass er für die Berechnung einen wesentlichen Einfluss haben könnte.

Salzsäure wurde die Flüssigkeit einem weiteren Kochen ausgesetzt. Die Analyse ergab dann einen Verbrauch von 0,1 ccm $KMnO_4$ auf 50 ccm der klaren Lösung, was einer Oxydation von 95,4 % gleichkommt.

Die Oxydation hat hiermit das Maximum erreicht. — Die Flüssigkeit, ja sogar das Waschwasser, welches zum Auswaschen des zurückbleibenden Niederschlages zugesetzt wurde, reagirte noch weiter alkalisch, ein Beweis, wie sogar Wasser eine Zersetzung des zurückbleibenden Pulvers unter Bildung von Baryumhydrooxyd bewirke.

Nachdem aus diesem Versuche sich aufs Klarste die Thatsache ergab, dass die Alkalität der Flüssigkeit ein Hinderniss für die vollkommene Oxydationswirkung des mangans. Baryts in äquivalenten Mengen sei, hatte ich mein Augenmerk noch auf eine andere Substanz gerichtet, welche nicht wie die Salzsäure den Nachtheil besitzt, in überschüssiger Menge zugesetzt, eine event Zersetzung der Substanzen zu bewirken — also Bildung von Chlorbaryum — jedoch den Vortheil verbindet, eine Neutralität der alkalischen Flüssigkeit herbeizuführen. Einen solchen Körper glaubte ich in dem Chlorammonium gefunden zu haben. — Das Chlorammonium verbindet sich mit dem Kalium der frei werdenden Kalilauge zu Chlorkalium unter Freiwerden von Ammoniak, welches durch den Geruch wahrgenommen werden kann und zwar nur in dem Maasse, als immer freies Alkali entsteht.

Oxydationsversuche mit Chlorammonium.

Es wurden wiederum 16,4 g chem. reines Ferrocyankalium in ca. 2 Liter dest. Wasser gelöst und hierauf die äquivalente Menge $BaMnO_4$ hinzugefügt. Alsdann setzte ich zu den Substanzen allmählich eine Auflösung von 2,07 g NH_4Cl — eine der bei dem Prozess sich theoretisch bildenden Kalilauge äquivalente Menge — hinzu, versah die Flasche mit einem Kühlrohr und kochte einige Stunden, bis kein Geruch nach Ammoniak mehr wahrgenommen werden konnte. Das Gefäss wurde alsdann zu 2 Liter aufgefüllt, umgerührt und stehen gelassen, bis der Niederschlag

sich vollständig zu Boden gesetzt hat. — Auf 50 ccm der klaren Lösung habe ich 1,7 ccm $KMnO_4$ verbraucht. Auf 2000 ccm der Lösung kommen demnach 68 ccm = 0,36788 g Fe = 2,77 g Ferrocyankalium. Ich finde also im Ganzen von 16,4 g Ferrocyankalium 2,76 g wieder; es ist somit mit Hilfe von Chlorammonium eine Oxydation von 83,1 % erreicht worden. Die Flüssigkeit reagirte alkalisch und eine Probe derselben gab mit $MgSO_4$ eine weisse Trübung von $BaSO_4$. Ich fügte demzufolge eine der festgesetzten Alkalität äquivalente Menge Chlorammonium hinzu und kochte die Flüssigkeit unter den erforderlichen Vorsichtsmassregeln weiter.

Der Inhalt des Kolbens betrug 1800 ccm. Die Analyse ergab auf 50 ccm der Lösung einen Verbrauch von 1 ccm $KMnO_4$, was bei Berücksichtigung der auf Seite 447 gemachten Angaben einer Oxydation von 90,3 % entspricht. — Die Flüssigkeit reagirte noch weiter alkalisch und gab mit $MgSO_4$ die angeführte Reaktion. Es erfolgte ein weiterer Zusatz von berechneter Menge Chlorammonium und nach erfolgtem Kochen ergab die Analyse einen Verbrauch von 0,3 ccm $KMnO_4$ auf 50 ccm der Lösung. Der Inhalt des Kolbens betrug 1600 ccm; unter Berücksichtigung der bereits gemachten Angaben ergibt die Berechnung eine Oxydationswirkung von 97,1 %. Eine höhere Oxydation trat nicht mehr ein, es war somit das Maximum erreicht. — Wir sehen, dass auch bei dieser Versuchsreihe eine grössere Menge Salzsäure in Form von Chlorammonium verbraucht wurde, als zur Bindung der Kalilauge erforderlich war, mithin auch Bildung von $BaCl_2$ erfolgte.

Fasse ich nunmehr die gemachten Beobachtungen zusammen, so ergibt sich, dass der mangansaure Baryt, in äquivalenten Mengen zugesetzt, nicht die theoretisch berechnete Oxydationswirkung zur Folge hat. Behufs Erreichung einer vollkommenen Oxydationswirkung bedarf es eines Mittels, welches die bei dem Prozess frei werdende Kalilauge, sowie auch das sich stetig bildende Baryumhydrooxyd neutralisirt. Solche Körper sind verd. Salzsäure und Chlor-

ammonium. Beide Körper bewirken eine nahezu vollkommene Oxydation; jedoch wäre in praxi das Chlorammonium vorzuziehen, weil es in überschüssiger Menge zugesetzt werden kann, ohne wie die Salzsäure eine Zerlegung der Substanzen zu bewirken.

Nach Feststellung obiger Thatsachen ging meine Aufgabe dahin, die Substanz, welche sich bei dem Prozess zu Boden setzte, einer eingehenden Analyse zu unterwerfen, um vor allem die Zusammensetzung und den Wassergehalt des sich bei dem Prozess nach der Theorie bildenden manganigsauren Baryts festzustellen. Die Ausführung dieses Theiles der Arbeit war mit grösseren Schwierigkeiten verbunden, weil, wie wir gesehen haben, der manganigsaure Baryt durch Behandeln mit kohlensäurefreiem Wasser in BaH_2O_2 und MnO_2 zerfällt.

Analyse des manganigsauren Baryts.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes und der Zusammensetzung des manganigsauren Baryts habe ich folgende Verfahren eingeschlagen. Ich setzte einmal zu überschüssigem[1]) Ferrocyankalium eine Menge des fein gepulverten mangans. Baryts hinzu und kochte so lange, bis eine Probe des ausgewaschenen Niederschlages mit verd. Salpetersäure keine Röthung — also keinen Ueberschuss an mangans. Baryt — anzeigte und ebenso das rückständige Produkt mit Eisenchlorid keine Blaufärbung mehr gab. Die Substanz wurde alsdann mit der nöthigen Vorsicht in dem Exsiccator bis zur Gewichtsconstanz untergebracht und hierauf der Analyse unterworfen. — Das zweite Verfahren bestand darin, dass ich eine abgewogene Menge $BaMnO_4 + H_2O$ mit einer äquivalenten Menge Ferrocyankalium unter Zusatz von Chlorammonium so lange kochte, bis das Maximum der Oxydation erreicht war. Das rückständige Produkt wurde gleichfalls bis zur Gewichtsconstanz getrocknet und dann analysirt.

---

1) Ich wählte den Ueberschuss deswegen, um recht rasch die Reduction des mangans. Baryts herbeizuführen.

Der Theorie nach bildet sich auch nach einer 3. Methode manganigs. Baryt, nämlich durch Glühen des mangans. Baryts. Es ist jedoch selbstverständlich, dass man von dem nach dieser Methode dargestellten Produkt nur die Zusammensetzung, nicht aber den Wassergehalt bestimmen konnte.

Analyse des nach der ersten Methode dargestellten manganigsauren Baryts.

Resultate:

I. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,843 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° . . . 0,082 g Wasser = 9,72 %,
Analyse II: 0,572 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° . . . 0,056 g Wasser = 9,77 %,

im Mittel: 9,745 % H_2O.

II. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,53 g wasserfreie Substanz lieferten 0,017 g CO_2 entspr. 0,0761 g $BaCO_3$ = 14,3 %,
Analyse II: 0,762 g wasserfreie Substanz lieferten 0,022 g CO_2 entspr. 0,0985 g $BaCO_3$ = 12,92 %,

im Mittel: 13,61 % $BaCO_3$.

III. Quantitative Analyse.

Analyse I: 0,521 g wasserfr. Substanz lieferten 0,324 g $BaSO_4$ = 62,18 % und 0,268 g Mn_3O_4 = 51,43 %,
Analyse II: 0,455 g wasserfr. Substanz lieferten 0,288 g $BaSO_4$ = 63,26 % und 0,237 g Mn_3O_4 = 52,08 %,

im Mittel: 62,72 % $BaSO_4$ und 51,755 % Mn_3O_4.

IV. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,377 g der wasserfr. Subst. wurden 40,8 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht,
Analyse II: Auf 0,491 g der wasserfr. Subst. wurden 53,3 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht.

Auf 0,5 g der S. kommen nach
Analyse I . . . . . 54,11 ccm $^1/_{10}$ n. $Na_2S_2O_3$

Auf 0,5 g der S. kommen nach
Analyse II. . . . . 54,27 ccm $^1/_{10}$ n. $Na_2S_2O_3$

im Mittel: 54,19 ccm.

Berechnung. Gemäss der quantitativen Analyse lieferte die wasserfreie Substanz 62,72 % $BaSO_4$; auf 0,5 g wasserfr. S. würden somit 0,3136 g $BaSO_4$ kommen. Berücksichtigt man jedoch, dass die Substanz mit 13,61 % $BaCO_3$ vermischt war, dessen Barytgehalt gleichfalls als $BaSO_4$ bestimmt wurde. so ist erklärlich, dass die dem kohlens. Baryt in der abgewogenen Substanz äquivalente Menge $BaSO_4$ in Abzug gebracht werden muss. Führt man die entsprechende Berechnung aus, dann resultirt, dass 0,432 g wasserfreie und $BaCO_3$ freie Substanz 0,2332 g $BaSO_4$ geliefert haben, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen manganigsauren Baryt. Aus dieser Menge $BaSO_4$ berechnet sich ein Gehalt von 0,2402 g $BaMnO_3$, so dass in der ursprünglichen wasserfreien Substanz 48,04 % $BaMnO_3$ enthalten waren.

Betrachten wir nunmehr die Resultate der Oxydationsanalyse, so ergibt sich auf 0,5 g der wasserfreien Substanz ein Verbrauch von 54,19 ccm $^1/_{10}$ norm. Natriumthiosulfatlösung. Subtrahirt man jedoch den der Substanz beigemischten kohlens. Baryt, dann resultirt, dass auf 0,432 g $BaCO_3$ freie Substanz 54,19 ccm obiger Lösung verbraucht worden sind. Wir berechnen dieses Resultat auf den Körper $BaMnO_3$ und finden, dass gemäss der jodometrischen Analyse in der Substanz 130,05 % $BaMnO_3$ enthalten sein müssten. (1 ccm $^1/_{10}$ norm. $Na_2S_2O_3 = 0{,}0120$ g $BaMnO_3$). Da die quantitative Analyse nur einen Gehalt von 48,04 % $BaMnO_3$ ergeben hat. so ist der Ueberschuss der Oxydationswirkung auf eine grössere Beimengung von Manganhyperoxyd zurückzuführen. Wir können diesen Ueberschuss finden. wenn wir die für 48,04 % $BaMnO_3$ erforderlichen ccm ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) von der Gesammtsumme der verbrauchten abziehen. Dies ergibt: 54,19 — 20,01 = 34.18. also 34,18 ccm sind auf das Manganhyperoxyd zu berechnen.

(34,18 ccm = 0,1486830 g MnO_2).

In Prozenten ausgedrückt enthält die wasserfreie Substanz 29,737 g MnO_2.

Die wasserfreie Substanz hat demnach folgende prozentische Zusammensetzung:

29,737 % MnO_2
13,61 % $PbCO_3$
48,04 % $BaMnO_3$

91,387 %.

Wir können nun auch durch quantitative Bestimmung des Mangangehaltes diesen Ueberschuss gewissermassen als Kontrolle finden.

Auf 0,432 g $BaCO_3$ freie Substanz erhielt ich 0,2587 g Mn_3O_4 = 0,1859 g met. Mangan. Wäre die $BaCO_3$ freie Substanz blos $BaMnO_3$ gewesen, so hätten in 0,432 g nur 0,099 g Mn sein müssen; folglich ist die Differenz von 0,0869 g 0,0869 g Mn als dem Manganhyperoxxd angehörig zu betrachten. Wir finden demnach bei der Ausrechnung 0,0869 g Mn = 0,1374 g MnO_2 = 27,48 %.

Hieraus ersehen wir also die fast genaue Uebereinstimmung der auf verschiedenen Wegen gefundenen Resultate. Demnach ergibt sich in der That, dass die wasserfreie Substanz — nach Abzug der darin enthaltenen Beimengungen — manganigsaurer Baryt von der chem. Zusammensetzung $BaMnO_3$ ist. Gestützt auf oben ausgeführte Resultate können wir nunmehr die chemisch gebundene Wassermenge des manganigsauren Baryts feststellen.

Erwägt man jedoch, dass der nach Methode I dargestellte manganigsaure Baryt mit ganz beträchtlichen Mengen Manganhyperoxyd vermengt war, so leuchtet ein, dass der etwa dem Manganhyperoxyd zukommende Wassergehalt in Abzug gebracht werden muss. Die Wassermenge nun, mit der das Manganhyperoxyd chemisch gebunden ist, ist je nach den Darstellungsmethoden verschieden. — Ich habe es deshalb für meine Aufgabe erachtet, chem. reines Manganhyperoxyd aus dem mangans. Kali darzustellen, um aus dem erhaltenen Produkte die chemisch gebundene Wassermenge zu bestimmen. Die Lösung dieser Aufgabe ist mir auch gelungen, indem ich durch Behandeln äquivalenter Mengen von mangans. Kali mit chem. reinem schwefel-

sauren Mangan reines Manganhyperoxydhydrat erhalten habe. Der Vorgang bei diesem Prozesse ist folgender:

$$K_2MnO_4 + MnSO_4 + x\,aq. = K_2SO_4 + MnMnO_4 + x\,aq.$$
$$= K_2SO_4 + 2MnO_2 + x\,aq.$$

Durch vorsichtiges und schnelles Zusammenbringen der Lösungen obiger Substanzen in dem von mir constr. Apparate erhielt ich einen dunkelbraunen Niederschlag, während die überstehende Flüssigkeit farblos ward. Ich habe durch diesen Versuch indirekt nachgewiesen, dass die Bildung von mangans. Mangan — $MnMnO_4$ —, bei welchem Körper die Lagerung der Moleküle eine den Manganaten entsprechende hätte sein müssen, nicht erfolgen kann.

Den erhaltenen Niederschlag habe ich nun so lange ausgewaschen, bis eine Probe des Filtrates mit $BaCl_2$ keine Trübung mehr gab, brachte die Substanz dann in den Exsiccator bis zur Gewichtsconstanz und unterwarf sie hierauf einer eingehenden Analyse. Wie die nachstehenden Resultate ergeben, war die Substanz in der That chem. reines Manganhyperoxyd, das mit einem Molekül Wasser die chemische Verbindung $MnO_2 + H_2O$ eingeht.

Resultate obiger Analyse:

I. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,165 g wasserfr. Substanz wurden verbraucht 37,1 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),

Analyse II: Auf 0,278 g wasserfr. Substanz wurden verbraucht 62,5 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).

Nach Analyse I kommen auf 0,5 g w. S. 112,42 ccm.
„ „ II „ „ 0,5 g „ „ 112,41 ccm.

im Mittel: 112,415 ccm.

II. Mangan-Bestimmung.

Analyse I: 0,369 g lieferten 0,319 g Mn_3O_4
entspr. 0,230 g Mn . . . . . = 62,33 %

Analyse II: 0,346 g lieferten 0,300 g Mn_3O_4
entspr. 0,216 g Mn . . . . . = 62,42 %

im Mittel: 57,375 % Mn.

Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,349 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 130° . . . 0,055 g H_2O = 15,76 %,
Analyse II: 0,564 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 130° . . . 0,085 g H_2O = 15,07 %,

im Mittel: g H_2O = 15,415 %.

Die Berechnung ergibt, dass die wasserfreie Substanz aus 97,77 % MnO_2 bestand und mit einem Molekül Wasser chemisch gebunden war.

Nach Feststellung dieser Thatsache konnte ich an die Festsetzung der mit dem manganigsauren Baryt chemisch gebundenen Wassermenge herantreten. Gemäss der Wasser-Bestimmung hat die im Exsiccator bis zur Gewichtsconstanz getrocknete Substanz beim Erhitzen auf ca. 150° — bei welcher Temperatur die chemisch gebundene Wassermenge entweicht — 9,745 % H_2O verloren. Nach Abzug des der Substanz beigemischten wasserfreien kohlens. Baryts resultirt, dass — auf 0,5 g wasserfreie S. berechnet — 0,432 g $BaCO_3$ freie Substanz 9,745 % H_2O verloren haben. Erwägt man ferner, dass gemäss der quantitativen und jodometrischen Analyse die Substanz 29,737 % MnO_2 enthielt — welche Menge mit 1 Molek. Wasser chem. gebunden ist —, so ist erklärlich, dass die dieser Menge MnO_2 entsprechende Wassermenge in Abzug gebracht werden muss.

Auf 0,432 $BaCO_3$ freie S. kommen 0,0487 g H_2O entsprechend 11,27 %. Substrahirt man nun den Gehalt der Substanz an MnO_2, sowie den dieser Menge entsprechenden Wassergehalt, dann resultirt, dass auf 0,2834 g $BaCO_3$ und MnO_2 freier Substanz 0,0180 g H_2O kamen, entspr. 6,35 %. — Nun haben 0,432 $BaCO_3$ freie Substanz 0,2332 g $BaCO_3$ oder 0,2834 g $BaSO_4$ und MnO_2 freie Substanz 0,2332 g $BaSO_4$ geliefert, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen manganigs. Baryt. Letzterer Menge $BaSO_4$ entspricht ein Ba-Gehalt von 0,137 g = 48,3 % Ba. Da nun ein Molekül $BaMnO_3$ ein Atom Ba enthält, so finde ich die Verhältnisse der auf die vorhandenen Molek. manganigsauren Baryts kommenden Molek. Wasser, indem ich

die für beide Körper gefundenen Prozentzahlen, in unserem Falle 6,35 und 48,3, durch das Molekularg. des Wassers und des Baryums dividire.

$$\frac{6,35}{18} = 0,352 \qquad \frac{48,3}{137} = 0,352$$

$$0,352 : 0,352 = 1 : x$$

$$x = 1.$$

Der manganigsaure Baryt ist also gemäss vorangegangener Berechnung mit 1 Molekül Wasser chemisch gebunden und hat die chemische Zusammensetzung $BaMnO_3 + H_2O$.

Die Analyse des nach der zweiten Methode dargestellten Produktes ergab folgende Resultate:

I. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,732 g Substanz verloren bei ca. 150°
0,071 g H_2O . . . . . = 9,699%,
Analyse II: 0,911 g Substanz verloren bei ca. 150°
0,090 g H_2O . . . . . = 9,879%,

im Mittel: 9,789%.

II. Quantitative Analyse.

Analyse I: 0,53 g wasserfreie Substanz lieferte 0,336 g $BaSO_4$ = 63,396% und 0,234 g Mn_3O_4 = 44,33%,
Analyse II: 0,783 g wasserfreie Substanz lieferte 0,492 g $BaSO_4$ = 62,835% und 0,345 g Mn_3O_4 = 44,06%,

im Mittel: 63,1155% $BaSO_4$ und 44,195% Mn_3O_4.

III. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,392 g wasserfr. Subst. wurden verbraucht 45,8 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),
Analyse II: Auf 0,438 g wasserfr. Subst. wurden verbraucht 51,4 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).
Auf 0,5 g Substanz wurden nach Analyse I verbr. 58,41 ccm,
„ 0,5 g „ „ „ „ II „ 58,67 „

im Mittel: 58,54 ccm.

IV. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,922 g wasserfr. Substanz lieferten 0,036 g CO_2 entspr. 0,1611 g $BaCO_3$ = 17,47%,

Analyse II: 1,12 g wasserfreie Substanz lieferten 0,044 g CO_2 entspr. 0,197 g $BaCO_3$ = 17,59 %,

im Mittel: 17,53 % $BaCO_3$.

Führt man die Berechnung in derselben Weise aus, wie ich sie bei dem nach der ersten Methode dargestellten manganigsauren Baryt dargelegt habe, so resultirt, dass auch der nach dem zweiten Verfahren dargestellte manganigsaure Baryt mit einem Molekül Wasser chemisch gebunden ist und die chem. Zusammensetzung besitzt: $BaMnO_3 + H_2O$.

Die Berechnung ergibt ferner folgende prozentische Zusammensetzung der wasserfreien Substanz:

43,4 % $BaMnO_3$,
35,2 % MnO_2,
17,53 % $BaCO_3$,

96,13 %.

Den nach der dritten Methode dargestellten manganigsauren Baryt erhielt ich, wie bereits Seite 450 angegeben, durch Glühen von mangansaurem Baryt. Der chemische Vorgang bei diesem Prozesse ist folgender:

$$BaMnO_4 = BaMnO_3 + O.$$

Zur Ausführung dieser Operation setzte ich ein mit einer kleinen Menge $BaMnO_4$ gefülltes Reagenzglas mit einer pneumatischen Wanne in Verbindung und brachte dann das Reagenzglas in ein schmelzendes Bleibad [1]), was schon nach kurzer Zeit die Entwickelung von Sauerstoffblasen zur Folge hatte. Nachdem die Entwickelung von Sauerstoffblasen aufgehört hatte, unterwarf ich das rückständige Produkt, welches — im Gegensatz zu den durch die Beimengung von grösseren Mengen Manganhyperoxyd dunkelbraun gefärbten Baryummanganiten — eine gelbliche bis hell braune Farbe besass, einer Analyse. Dieselbe ergab, dass die Substanz bis auf wenige Prozent $BaCO_3$ und MnO_2 — welche Substanzen bereits dem Ba-

1) Das Baryummanganat scheint bei ca. 350—400° eine Zerlegung in Baryummanganit und Sauerstoff zu erleiden. Eine genaue Festsetzung der Temperatur konnte zufolge Mangels eines Luftthermometers leider nicht erfolgen.

ryummanganat beigemischt waren — aus reinem manganigsaurem Baryt von der chem. Zusammensetzung $BaMnO_3$ bestand. — Eine Wasser-Bestimmung konnte selbstverständlich nicht ausgeführt werden. Aus den vorangegangenen Analysen geht also die Thatsache hervor, dass der manganigsaure Baryt die chem. Zusammensetzung $BaMnO_3 + H_2O$ besitzt.

Eigenschaften des Baryummanganits.

Verd. Salpetersäure, welche auf Manganate die angegebene charakteristische Reaktion ausübt, wirkt auf das Manganit weder in der Kälte noch beim Erwärmen ein; fügt man jedoch einige Körnchen Oxalsäure hinzu, dann erfolgt schon in der Kälte eine Auflösung der Substanz unter Entwickelung von Kohlensäure. Fügt man zu dem Manganit verd. Schwefelsäure hinzu und erwärmt, dann bildet sich unlösliches $BaSO_4$ und lösliches $MnSO_4$. Versetzt man die Substanz mit schwefliger Säure im Ueberschuss und schüttelt tüchtig um, dann wird die schweflige Säure oxydirt und bewirkt bereits in der Kälte die Bildung von $BaSO_4$ und $MnSO_4$. Oxalsäure und Weinsäure üben dieselbe Reaktion aus wie beim Baryummanganat. Kalilauge vermag nur beim Erwärmen das Manganit unter Bildung von BaH_2O_2 zu zerlegen.

Die Gewinnung des Manganits aus dem Manganat legte mir die Frage nahe, ob auch umgekehrt wieder das Manganat aus dem Manganit gewonnen werden könne. indem letzteres sich durch Aufnahme von Sauerstoff in das Manganat verwandelt. Behufs Feststellung dieser Frage führte ich zwei Versuchsreihen in einem von mir construirten Apparate aus.

Einmal habe ich über den manganigsauren Baryt einen constanten Luftstrom hinübergeleitet, der. um ihn von Kohlensäure zu befreien, durch Natronlauge gewaschen wurde. Diese Operation erfordert ein fortwährendes Hin- und Herbewegen der Glaskugel, damit ein gleichmässiges Berühren des Pulvers mit der Luft stattfinden könne.

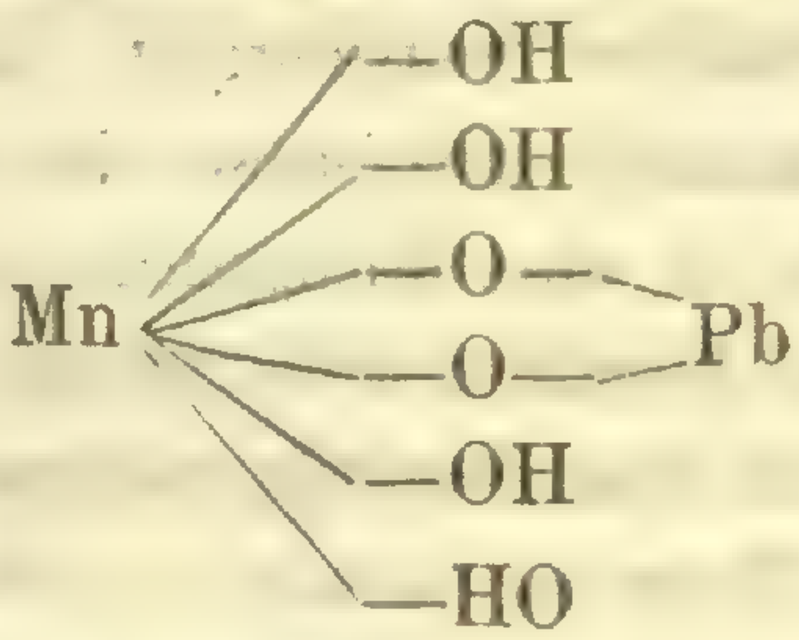
Der zweite Versuch bestand darin, dass ich über-

hitzten Wasserdampf mit Luft gemischt über das Pulver hinüberleitete. Die Luft hatte nämlich durch die durchbohrten Korken Zutritt und wurde von den entwickelten Wasserdämpfen mitgerissen. Auch bei diesem Versuche ist eine constante Bewegung der Glaskugel erforderlich. — Es ist mir nun bei beiden Versuchsreihen nicht gelungen, äquivalente Mengen manganigsauren Baryts in mangansauren Baryt überzuführen; ich habe jedoch durch die Analyse die Thatsache festgestellt, dass eine Sauerstoff-Aufnahme stattfindet, also eine theilweise Ueberführung des Manganits in das Manganat vor sich geht. Ich habe bei diesen Versuchsreihen eine ganze Anzahl Versuche anstellen müssen, weil das Baryummanganit nur bei einer ganz bestimmten Temperatur — wahrscheinlich bei beginnender Rothgluth — in Manganat übergeht; sobald diese Temperatur überschritten wird, findet Desoxydation statt. Die Hauptschwierigkeit dieser Versuche bestand in der genauen Einhaltung derjenigen Temperatur, bei der das Manganit die Fähigkeit besitzt, unter Aufnahme von Sauerstoff in das Manganat überzugehen. Die günstigsten Resultate, die ich bei obigen Versuchen zu erzielen vermochte, waren die, dass ich durch Ueberleiten von erhitzter Luft über eine Probe des Manganits eine Sauerstoffaufnahme von 22,6% und beim Ueberleiten von überhitztem Wasserdampf und Luft eine erfolgte Oxydation von 31% festgestellt habe. Die Anwesenheit des mangansauren Baryts in dem geglühten Manganit wurde quantitativ auf jodometrischem Wege, qualitativ durch Behandeln mit verd. Salpetersäure festgestellt, welche sich unter Bildung von freier Uebermangansäure roth färbte.

Man sieht also aus den vorangegangenen Thatsachen, dass zwischen Manganiten und Manganaten ein einfacher Zusammenhang stattfindet, indem jedes von den beiden in das andere übergeht und man kann wohl annehmen, dass bei geeigneten Apparaten eine vollständige Ueberführung des Manganits in das Manganat und umgekehrt stattfinden wird.

Mangansaures Blei.

Es ist mir gelungen, durch Behandeln äquivalenter Mengen von essigsaurem Blei mit mangansaurem Kali in der Kälte eine bisher noch nicht bekannte Verbindung darzustellen, welche — gemäss nachstehender Analyse — sich als normales mangansaures Blei von der chem. Zusammensetzung $PlMnO_4 + 2H_2O$ erwies und der man vielleicht folgende Struktur geben könnte.



Die Ausführung obiger Operation geschah in der Weise, dass ich zu einer in dest. Wasser gelösten Menge mangans. Kali schnell und vorsichtig eine äquivalente Menge von essigsaurem Blei hinzugefügt habe. Es entstand sofort ein Niederschlag, den ich in meinem Apparate so lange mit kohlensäurefreiem Wasser ausgewaschen habe, bis eine Probe des Filtrates mit Eisenchlorid keine Rothfärbung mehr gab, also Abwesenheit von essigs. Kali hierdurch constatirt wurde. Die weiteren mechanischen Operationen waren — da auch das vorliegende Präparat sich durch eine bedeutende Affinität zur Kohlensäure unter Bildung von $PbCO_3$ auszeichnete — ganz dieselben, wie ich sie bei der Darstellung des Baryummanganates angeführt habe.

Der chemische Prozess vollzieht sich nach folgender Gleichung:

$$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 2H_2O + K_2MnO_4 = PbMnO_4 + 2H_2O + 2KC_2H_3O_2.$$

Ich erhielt ein chocoladenbraunes Pulver, welches unter dem Exsiccator bis zum constanten Gewicht getrocknet und alsdann der chem. Analyse unterworfen wurde.

Resultate der Analyse.

I. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,567 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,046 g $H_2O = 8{,}112\,\%$,

Analyse II: 0,895 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,046 g H_2O = 8,156 %,

im Mittel: 8,134 % H_2O.

II. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,295 g wasserfr. Substanz lieferten 0,010 g CO_2 entspr. 0,0607 g $PbCO_3$ = 20,57 %,

Analyse II: 0,322 g wasserfr. Substanz lieferten 0,011 g CO_2 entspr. 0,066 g $PbCO_3$ = 20,49 %,

im Mittel: 20,53 % $PbCC_3$.

III. Jodometrische Analyse.

Analyse I: Auf 0,267 g wasserfr. Substanz wurden verbraucht 26,8 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),

Analyse II: Auf 0,202 g wasserfr. Substanz wurden verbraucht 20,4 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).

Aus Analyse I folgt auf 0,5 g w. S. ein Verbr. v. 50,18 ccm,
„ „ II „ „ „ 0,5 „ „ „ „ „ „ 50,49 „

im Mittel: 50,335 ccm.

IV. Quantitative Analyse.

Analyse I: 0,306 g wasserfr. S. lieferten 0,290 g $PbSO_4$ = 94,77 % und 0,160 g Mn_3O_4 = 52,28 %,

Analyse II: 0,448 g wasserfr. S. lieferten 0,420 g $PbSO_4$ = 93,75 % und 0,236 g Mn_3O_4 = 52,67 %,

im Mittel: 94,36 % $PbSO_4$ und 52,475 % Mn_3O_4.

Die quantitative Analyse wurde in der Weise ausgeführt, dass ich die abgewogene Substanz in verd. Salzsäure gelöst und den Ueberschuss abgedampft habe. Alsdann versetzte ich die Lösung mit verd. reiner Schwefelsäure im Ueberschuss, fügte dann das doppelte Volumen Alkohol hinzu, liess einige Stunden stehen, filtrirte, wusch mit Weingeist aus, trocknete, glühte den vom Filter getrennten Niederschlag in einem Porzellantiegel ganz schwach und wog. Das Filter wurde mit salpeters. Ammoniak befeuchtet, in einem Porzellantiegel verbrannt und der Rückstand gewogen.

Die Bestimmung des Mangans im Filtrate geschah ebenso, wie ich sie bei dem mangans. Baryt ausgeführt habe.

Berechnung der Analyse.

A. Berechnung der Formel der wasserfreien Substanz.

Gemäss der Kohlensäure-Analyse enthielt die wasserfreie Substanz 20,53 % $PbCO_3$; auf 0,5 g wasserfr. S. würden somit 0,1026 g $PbCO_3$ kommen. Nun enthielt nach qualitativer Analyse die Substanz 94,36 % $PbSO_4$; auf 0,5 g S. würden also 0,4718 g $PbSO_4$ kommen. Subtrahirt man jedoch den kohlens. Bleigehalt der Substanz, sowie die demselben entsprechende Menge $PbSO_4$, dann resultirt, dass 0,3974 g $PbCO_3$ freie Substanz 0,3554 g $PbSO_4$ geliefert haben, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen mangansauren Blei. Dieser Menge $PbSO_4$ entspricht nach der Proportion:

$$\begin{array}{ccc} PbSO_4 : PbMnO_4 & = & \text{gef. Menge} : x \\ 303 \quad 326 & & 0{,}3554 \end{array}$$

ein Gehalt an mangans. Blei von 0,3823 g. In Prozenten ausgedrückt enthält die ursprüngliche Substanz 76,46 % $PbMnO_4$. Betrachten wir nunmehr die Resultate der Oxydations-Analyse, dann ergibt sich auf 0,5 g wasserfr. S. ein Verbrauch von 50,335 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$). Zieht man jedoch den Gehalt der Substanz von $PbCO_3$ ab, dann ändert sich das Resultat dahin, dass auf 0,3474 g $PbCO_3$ freie S. 50,355 ccm verbraucht worden sind.

1 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) entspr. 0,00815 g $PbMnO_4$.

Wir berechnen dieses Resultat auf das kohlensäurehaltige Präparat und finden, dass gemäss der Oxydations-Analyse die ursprüngliche Substanz 82,04 % $PbMnO_4$ enthielt. Dieses auch hier wie bei dem mangans. Baryt — wenn auch nicht in demselben Grade — zu gute Resultat erklärt sich ebenfalls durch die Anwesenheit geringer Spuren von Manganhyperoxyd, welches durch Zersetzung entstanden sein musste. Wie wir sahen, enthielt die Substanz nach quantitativer Analyse 76,46 % $PbMnO_4$, nach jodom. Analyse beträgt der Gehalt 82,04 %, folglich ist der Ueberschuss der verbrauchten ccm auf Rechnung der geringen Spuren Manganhyper-

oxyd zu setzen. Wir können diesen Ueberschuss finden, wenn wir die für 76,46 % $PbMnO_4$ erforderlichen ccm $^1/_{10}$ n. $Na_2S_2O_3$ von der Gesammtsumme der verbrauchten abziehen. Dies ergibt 50,335—46,907 = 3,428 ccm, welche auf MnO_2 zu berechnen sind.

Die wasserfreie Substanz besteht demnach aus:

2,98 % MnO_2
20,53 % $PbCO_3$
76,46 % $PbMnO_4$.
99,97 %.

Wir können nun aber auch hier durch quantitative Bestimmung des Mangangehaltes diesen Ueberschuss gewissermassen als Controlle finden.

Gemäss der quantitativen Analyse lieferte die wasserfreie Substanz 20,615 % Mn_3O_4. Auf 0,5 g Substanz würden demnach 0,103 g Mn_3O_4 kommen. Nach Abzug des der Substanz beigemischten kohlens. Bleies ändert sich das Resultat dahin, dass 0,3474 g $PbCO_3$ freie Substanz 0,103 g Mn_3O_4 geliefert haben. Dieser Menge Mn_3O_4 entspricht ein Mangangehalt von 0,0742 g Mn, demnach haben also 0,3474 g $PbCO_3$ freie Substanz 0,0742 g Mn geliefert. Erwägen wir nun, dass gemäss der quantitativen und jodometrischen Analyse 0,3974 g $BaCO_3$ freie Substanz aus 0,3823 g $PbMnO_4$ und 0,0149 g MnO_2 zusammengesetzt war, so können wir leicht berechnen, welche Mangangehalte diesen Mengen entsprechen.

a) $PbMnO_4 : Mn$ = gef. Menge : x_1
326 55 0,3823
$x_1 = 0{,}0644$

b) $MnO_2 : Mn$ = gef. Menge : x_2
87 55 0,0149
$x_2 = 0{,}0094$

$x_1 + x_2 = 0{,}0738$ Mn.

Wir sehen also, dass das Resultat der quantitativen Analyse fast genau mit dem Resultat der Oxydations-Analyse übereinstimmt.

Der erhaltene Niederschlag ist also in der That — bis auf den durch den Einfluss der Koh-

lensäure entstandenen $PbCO_3$ und den geringen Spuren MnO_2 — normales mangansaures Blei von der chem. Zusammensetzung: $PbMnO_4$.

B. Berechnung des gebundenen Wassers.

Die im Exsiccator bis zur Gewichtsconstanz getrocknete Substanz verlor beim Erhitzen auf ca. 150° 8,134% H_2O. Es würden somit 0,5 g wasserfr. Substanz 0,5406 g wasserhaltiger Substanz entsprechen. Subtrahirt man jedoch das der Substanz beigemischte kohlens. Blei, dann ergibt sich, dass 0,4380 g wasserhaltige aber $PbCO_3$ freie Substanz 0,0406 g H_2O verloren hat, entsprechend 9,269%. Nun haben aber 0,4380 g wasserhalt. und $PbCO_3$ freie Substanz 0,3554 g $PbSO_4$ geliefert, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen mangans. Blei. Letzterer Menge $PbSO_4$ entspricht ein Bleigehalt von 0,2427 g Pb oder in Prozenten in Bezug auf die wasserhaltige und $PbCO_3$ freie Substanz berechnet 55,41%. Da nun in $PbMnO_4$ ein Atom Pb enthalten ist, so finde ich die Verhältnisse der auf die vorhandenen Moleküle mangans. Bleies kommenden Moleküle Wasser, indem ich die für beide Körper gefundenen Prozentzahlen, in unserem Falle 9,269 und 55,41. durch das Molekulargewicht des Wassers und Bleies dividire.

$$\frac{9{,}269}{18} = 0{,}514.$$

$$\frac{55{,}41}{207} = 0{,}267.$$

$$0{,}267 : 0{,}514 = 1 : x$$

$$x = 1{,}92 \text{ od. } 2.$$

Das mangansaure Blei ist also mit zwei Molekülen Wasser chemisch gebunden und hat die Zusammensetzung:

$$PbMnO_4 + 2H_2O.$$

Eigenschaften des mangans. Bleies.

Das wasserhaltige mangans. Blei hat eine chocoladenbraune Farbe, die sich beim Erhitzen auf ca. 150°, bei welcher Temperatur das chemisch gebundene Wasser entweicht, in eine dunkelbraune verwandelt. Erwärmt man

eine geringe Menge von mangans. Blei mit verd. Salpetersäure, dann erhält man infolge der Bildung von Uebermangansäure eine purpurrothe Flüssigkeit, während ein Theil des Mangans als Manganhyperoxyd im Rückstande bleibt. Eine vollständige Auflösung der Substanz wird durch Zusatz einiger Körnchen Oxalsäure erzielt.

Obige Reaktion tritt nicht ein bei Gegenwart von Salzsäure oder eines Chlormetalls, da die Uebermangansäure durch Salzsäure zersetzt wird unter Bildung von farblosem Manganchlorür. Der chemische Vorgang der für das Bleimanganat charakteristischen Reaktion ist folgender.

$$\text{I. } 3PbMnO_4 + 6HNO_3 = 3Pb(NO_3)_2 + MnO_2 + 2H_2O + (HMnO_4)_2.$$

$$\text{II. } MnO_2 + \begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix} + \begin{matrix}HNO_3\\HNO_3\end{matrix} = Mn(NO_3)_2 + 2H_2O + CO_2.$$

Concentrirte Schwefelsäure entwickelt aus Bleimanganat beim Erwärmen Sauerstoff zunächst unter Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd und Manganhyperoyyd:

$$PbMnO_4 + H_2SO_4 = PbSO_4 + MnO_2 + H_2O + O.$$

Schliesslich wird noch das Manganhyperoxyd unter Abgabe von Sauerstoff in Mangansulfat verwandelt.

Versetzt man mangans. Blei mit reiner conc. schwefliger Säure, dann wird dieselbe beim Schütteln schon in der Kälte zu Schwefelsäure oxydirt und letztere wirkt in statu nascendi auf die Substanz unter Bildung von unlöslichem schwefels. Blei und löslichem schwefels. Mangan ein. — Kalilauge übt auf mangans. Blei im Gegensatz zu dem mangans. Baryt, der sich unter Bildung von grünem mangans. Kali allmählich zersetzt, keine Reaktion aus. Desgleichen hat Ammoniak weder in der Kälte noch in der Wärme irgend welche Reaktion zur Folge. Setzt man hingegen zu Bleimanganat eine conc. Lösung von Oxalsäure hinzu, dann tritt unter Kohlensäureentwickelung die Bildung von unlöslichem oxalsauren Blei ein, das sich auf Zusatz von Salpetersäure auflöst. — Conc. Weinsäure hat gleichfalls die Auflösung der Substanz unter Bildung eines weissen Niederschlages zur Folge, der vermuthlich weins.

Blei sein dürfte. Die interessanteste Eigenschaft, welche dem Bleimanganat zukommt, ist die Fähigkeit, in wässeriger Lösung Sauerstoff abzugeben.

Die Oxydationswirkungen wurden durch besondere Versuche ermittelt.

Oxydationsversuche mit mangans. Blei.

Die Ausführung dieser Versuchsreihen geschah in derselben Weise, wie bei dem mangans. Baryt.

Ich wählte wiederum als oxydirendes Mittel Ferrocyankalium, brachte dasselbe in äquivalenten Mengen mit dem fein gepulverten mangans. Blei zusammen und kochte einige Stunden. Der Prozess verläuft nach folgender chemischer Gleichung:

$$PbMnO_4 + K_8Fl_2Cy_{12} + H_2O = PbMnO_3 + K_6Fl_2Cy_{12} + 2KHO.$$

Nachdem ich nun zunächst durch wiederholte Versuche constatirt habe, dass in concentrirter Lösung die Oxydation eine bei weitem geringere ist als in verd. Lösung, dass aber auch in verd. Lösung die Oxydation nicht in äquivalenten Mengen erfolgt, erachtete ich wiederum die bei dem Prozess frei werdende Kalilauge als das Hinderniss der äquivalenten Oxydationswirkung.

Um diese Thatsache sowie das Maximum der Oxydation festzustellen, verfuhr ich in der Weise, dass ich einmal eine der bei dem Prozess frei werdenden Kalilauge äquivalente Menge Salzsäure zuführte, das andere Mal die festgesetzte Alkalität durch Hinzufügen von äquivalenten Mengen Chlorammonium aufzuheben versuchte.

a) Versuch mit norm. Salzsäure.

12,94 g chemisch reines Ferrocyankalium wurden in ca. 2 Liter dest. Wasser gelöst, alsdann 6,66 g (= 5 g 100%) $PbMnO_4$ in fein gepulvertem Zustande hinzugefügt, die Flasche mit einem Rückfluss-Kühlrohr versehen und die Lösung einem ca. 2stündigen Kochen ausgesetzt. — Nachdem sich der Niederschlag zu Boden gesetzt hatte, wurde die Flasche zu 2 Liter aufgefüllt, 50 ccm der reinen Lösung herausgenommen und mit Kaliumpermanganat titrirt.

Titer der $KMnO_4$ Lösung:

1 ccm $KMnO_4$ = 0,005313 g Fe.

Auf 50 ccm wurden 3,1 ccm verbraucht. Auf 2 Liter kommen 124 ccm = 0,658812 g Fe = 4,95 g Ferrocyankalium.

Die Berechnung ergibt eine erfolgte Oxydation von 61,7 %.

Die Flüssigkeit reagirte natürlich alkalisch; mit Schwefelwasserstoffwasser gab die Lösung nicht die geringste Reaktion, wodurch die Abwesenheit von Blei in der Lösung constatirt war. Ich habe nun alkalimetrisch die Grösse der Alkalität in der Lösung festgestellt, indem ich 50 ccm zur Titration mit norm. HCl verwendet habe. Die Analyse ergab einen Verbrauch von 0,6 ccm norm. HCl auf 50 ccm der Lösung. Da der Inhalt der Flasche noch 1850 ccm betrug, so war behufs Neutralisation ein Zusatz von 22,2 ccm n. HCl erforderlich. Die Flüssigkeit wurde hiernach noch einige Zeit weiter gekocht und alsdann die Grösse der erfolgten Oxydation festgesetzt. Auf 50 ccm der klaren Lösung wurden 2 ccm $KMnO_4$ verbraucht. Auf 1850 ccm kommen 74 ccm = 0,393162 g Fe = 2,961 g Ferrocyankalium.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass in der Flasche nur $\frac{18,5}{20}$ von der ursprünglich zugesetzten Menge Ferrycyankalium vorhanden war, ergibt die Berechnung eine Oxydation von 75,3 %. Die Flüssigkeit reagirte noch weiter alkalisch und zwar waren zur Neutralisation von 50 ccm der Lösung 0,2 ccm norm. HCl erforderlich. Da der Inhalt der Flasche 1750 ccm betrug, so waren zur Neutralisation in Summa 0,7 ccm n. HCl erforderlich. Nach erfolgter Neutralisation wurde die Flüssigkeit weiter gekocht und alsdann 50 ccm der Lösung mit $KMnO_4$ von obigem Titer titrirt, wobei 0,9 ccm dieser Lösung verbraucht wurden. Auf 1750 ccm kommen also 31,5 ccm $KMnO_4$ = 0,167359 g Fe = 1,258 g Ferrocyankalium. Wir finden also noch 1,258 g nicht oxydirtes Ferrocyankalium wieder, die entsprechende Berechnung ergibt somit eine stattgehabte Oxydationswirkung von 90,28 %. Die Flüssigkeit reagirte neutral und das Maximum der Oxydation war erreicht. Die zur Neutralisation der jedesmal festgesetzten Alkalität

der Lösung verbrauchten ccm norm. HCl sind, wie man leicht durch Berechnung finden kann, der Menge KHO äquivalent, welche bei dem Prozess entsteht.

Aus diesen Versuchen folgt zunächst die Thatsache, dass die Alkalität der Flüssigkeit hindernd auf die äquivalente Oxydationswirkung des mangans. Bleies wirke, welches Hinderniss durch Neutralisation mit norm. HCl nahezu beseitigt wird. Ferner geht aus obigen Versuchen die wichtige Thatsache hervor, dass keine Spur von Blei beim Kochen der Substanzen in Lösung geht, also sämmtliches Blei im Rückstande bleibt.

b) Versuche mit Chlorammonium.

Es wurden wiederum 12,9 g chem. reines Ferrocyankalium in ca. 2 Liter gelöst, alsdann die äquivalente Menge $PbMnO_4$ sowie die Menge Chlorammonium, welche der bei dem Prozess entstehenden Kalilauge äquivalent ist, hinzugefügt. Nach erfolgtem Kochen und Absitzen des Niederschlages wurde die Flasche zu 2 Liter aufgefüllt und 50 ccm der klaren Lösung mit $KMnO_4$ von angegebenem Titer titrirt.

Auf 50 ccm wurden 0,3 ccm $KMnO_4$ verbraucht, es kommen somit auf 2000 ccm 12 ccm $KMnO_4 = 0{,}063756$ g Fe = 0,480 g Ferrocyankalium. Die Berechnung ergibt eine Oxydation von 96,3 %.

Die Flüssigkeit reagirte neutral und das Maximum der Oxydation war erreicht. In die Lösung ging, wie die Reaktion mit Schwefelwasserstoffwasser bewies, keine Spur von Blei.

Aus dieser Versuchsreihe geht also die Thatsache hervor, dass durch Neutralisation der Lösung mit Chlorammonium eine nahezu vollkommene Oxydationswirkung erreicht wird; ferner ist auch durch obigen Versuch festgestellt worden, dass keine Spur von Blei beim Kochen der Substanzen in Lösung geht und dass demnach das mangansaure Blei in dieser Hinsicht ein ent-

gegengesetztes Verhalten wie mangans. Baryt zeigt.

Nach Feststellung dieser Thatsachen ging meine Aufgabe dahin, die Zusammensetzung und den Wassergehalt des Rückstandes, der der Theorie nach manganigsaures Blei sein musste, festzustellen.

Zu diesem Zwecke wusch ich den Niederschlag resp. den Rückstand so lange mit dest. Wasser aus, bis eine Probe des Filtrates mit Ferrocyankalium keine Reaktion mehr gab. Hierauf trocknete ich den Niederschlag im Exsiccator bis zum const. Gewicht und unterwarf die Substanz einer Analyse.

Analyse des manganigsauren Bleies.

Resultate der Analyse:

I. Quantitative Bestimmung.

Analyse I: 0,545 g wasserfr. Substanz lieferten 0,520 g $PbSO_4 = 95{,}41\,\%$ und 0,091 g $Mn_3O_4 = 16{,}69\,\%$,
Analyse II: 0,418 g wasserfr. Substanz lieferten 0,398 g $PbSO_4 = 95{,}21\,\%$ und 0,069 g $Mn_3O_4 = 16{,}50\,\%$,

im Mittel: $95{,}31\,\%$ $PbSO_4$ und $16{,}595\,\%$ Mn_3O_4.

II. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,638 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,021 g $H_2O = 3{,}29\,\%$,
Analyse II: 0,729 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,025 g $H_2O = 3{,}42\,\%$,

im Mittel: $3{,}355\,\%$ H_2O.

III. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,7135 g wasserfr. S. lieferten 0,0418 g CO_2 = 0,254 g $PbCO_3 = 35{,}59\,\%$,
Analyse II: 0,693 g wasserfr. S. lieferten 0,0410 g CO_2 = 0,249 g $PbCO_3 = 35{,}93\,\%$,

im Mittel: $35{,}76\,\%$ $PbCO_3$.

IV. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,356 g wasserfr. S. wurden 16 ccm $^1/_{10}$ n. ($NO_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht,

Analyse II: Auf 0,422 g wasserfr. S. wurden 18,9 ccm $^1/_{10}$ n. ($NO_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht.

Nach Analyse I kommen auf 0,5 g wasserfr. S. 22,47 ccm,
„ „ II „ „ 0,5 „ „ „ 22,39 „

im Mittel: 22,43 ccm.

Berechnung:

Berücksichtigt man, dass die wasserfr. Substanz 35,76 % $PbCO_3$ enthielt und dass der gesammte Bleigehalt der Substanz als $PbSO_3$ bestimmt wurde, dann resultirt folgendes: 0,3212 g $PbCO_3$ freie Substanz haben 0,2737 g $PbSO_4$ geliefert, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen manganigs. Blei. Aus dieser Menge $PbSO_4$ ergibt sich — auf die ursprüngliche Substanz von 0,5 g berechnet — ein Gehalt von 56 % manganigsaurem Blei.

Nach der Oxydations-Analyse wurden auf 0,5 g wasserfreie Substanz 22,43 ccm $^1/_{10}$ n. Natriumthiosulfat verbraucht. Nach Abzug des der Substanz beigemischten kohlens. Bleies ändert sich das Resultat dahin, dass auf 0,3212 g $PbCO_3$ freie Substanz 22,43 ccm verbraucht worden sind.

1 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) = 0,0155 g $PbMnO_3$

Wir berechnen dieses Resultat auf das $PbCO_3$ haltige Präparat und finden, dass die ursprüngliche Substanz 69,53 % $PbMnO_3$ enthielt. Dieses auch hier zu gute Resultat erklärt sich durch die Anwesenheit geringer Mengen von Manganhyperoxyd. — Nun ergab die quant. Analyse einen Gehalt von 56 %, die jodom. Analyse einen solchen von 69,53 % $PbMnO_3$, folglich ist der Ueberschuss der verbrauchten ccm auf Rechnung der geringen Spuren MnO_2 zu setzen. Wir können diesen Ueberschuss finden, wenn wir die für 56 % $PbMnO_3$ erforderlichen ccm von der Gesammtsumme der verbrauchten abziehen. Dies ergibt 22,43 — 18,06 = 4,37 ccm, welche auf MnO_2 zu berechnen sind.

Die wasserfreie Substanz besteht demnach aus:

56,0 % $PbMnO_3$
35,76 % $PbCO_3$
3,8 % MnO_2

95,56 %.

Die quantitative Manganbestimmung bestätigt die Richtigkeit obiger Resultate.

Wasser-Berechnung:

Gemäss der Wasser-Bestimmung verlor die Substanz beim Erhitzen auf ca. 150° 3,355 % H_2O. Auf 0,5 g Substanz würden somit 0,0167 g H_2O oder auf 0,3212 g $PbCO^3$ freie S. 0,0167 g H_2O = 5,19 % H_2O kommen. — Nun haben 0,3212 g $PbCO_3$ fr. Subst. 0,2737 g $PbSO_4$ geliefert, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen manganigs. Blei. Dieser Menge $PbSO_4$ entspricht ein Bleigehalt von 0,1868 = 58,18 % Pb. Da nun in $PbMnO_3$ ein Atom Pb enthalten ist, so finde ich die Verhältnisse der auf die vorhandenen Molek. manganigs. Bleies kommenden Molek. Wasser, indem ich die für beide Körder gefundenen Prozentzahlen, in unserem Falle 5,19 und 58,18, durch das Molekulargewieht des Wassers und Bleies dividire.

$$\frac{5,19}{18} = 0,288 \ (H_2O) \qquad \frac{58,18}{207} = 0,281 \ (Pb)$$

$$x = 1,0.$$

Der nach erfolgter Reduktion des mangans. Bleies verbliebene Rückstand erwies sich also — gemäss vorstehender Analyse — in der That als manganigsaures Blei von der chem. Zusammensetzung $PbMnO_3 + H_2O$.

Eigenschaften des Bleimanganits.

Das manganigsaure Blei hat eine braune Farbe, die bei ca. 150°, bei welcher Temperatur das chemisch gebundene Wasser entweicht, in eine dunkelbraune übergeht.

In Salpetersäure ist das Bleimanganit unlöslich; durch Zusatz einiger Körnchen Oxalsäure wird die Auflösung der Substanz unter Entwickelung von Kohlensäure bewirkt. In Schwefelsäure löst sich das Manganit erst nach längerer Einwirkung unter Bildung von unlöslichem $PbSO_4$ auf. Schneller wirkt die conc. schweflige Säure ein, indem sie

sich beim Schütteln mit dem Bleimanganit zu Schwefelsäure oxydirt und in statu nascendi die Bildung von unlöslichem $PbSO_4$ und löslichem $MnSO_4$ bewirkt. — Oxalsäure allein wirkt gleichfalls, sofern sie im Ueberschuss zugesetzt wird, auf das Manganit unter Entwickelung von CO_2 ein, wobei sich unlösliches oxals. Blei bildet, das sich in HNO_3 löst.

Weinsäure hat die analoge Reaktion zur Folge.

Regeneration des Bleimanganits.

Die wichtigste Frage, die bei dem manganigsauren Blei nahe lag, war die, ob das Manganit, welches aus dem Manganat erhalten wurde, wiederum in das Manganat verwandelt werden kann.

Behufs Feststellung dieser Thatsache führte ich zwei Versuchsreihen aus, indem ich einmal eine Probe des Manganits bei Luftzutritt, das andere Mal unter Einwirkung überhitzter Dämpfe bis zur schwachen Rothgluth erhitzte.

Ich habe in beiden Fällen durch Titration mit Jodkalium und Natriumthiosulfat eine Zunahme des Sauerstoffgehalts constatirt, dieselbe war jedoch keine vollständige, sonderu betrug im Maximum 29,5 %. — Wie bei dem Baryummanganit beruht auch hier die Hauptschwierigkeit darin, die constante Temperatur, bei der das Manganit die Fähigkeit besitzt, unter Aufnahme von Sauerstoff in das Manganat überzugehen, inne zu halten, da sonst eine Desoxydirung eintritt. Doch ist schon durch die erhaltenen Resultate erwiesen, dass zwischen dem Bleimanganit und dem Bleimanganat ein einfacher Zusammenhang stattfindet, indem jedes von den beiden — wenigstens theilweise — in das andere übergeführt werden kann. Man kann wohl annehmen, dass bei geeigneten Apparaten die Ueberführung des Manganits in das Manganat und umgekehrt auch eine vollständige sein wird.

Versuch, basisch mangansaures Blei darzustellen.

Die dem Blei zukommende Fähigkeit, basische Salze zu bilden, führte mich auf den Gedanken, auch an die Dar-

stellung des basisch mangansauren Bleies heranzutreten. Zu diesem Zwecke versetzte ich eine Bleiessiglösung mit der äquivalenten Menge mangansaurem Kali, was die sofortige Bildung eines chocoladenbraunen Niederschlages zur Folge hatte. Die überstehende Flüssigkeit war jedoch nicht farblos, sondern zeigte ein trübes Aussehen infolge des sich bildenden Bleihydroxyds, welches aus dem Bleiessig bei diesem Prozess frei wurde. Jede neue zum Auswaschen des Niederschlages hinzugefügte Menge dest. Wassers zeigte so lange das trübe Aussehen, bis der gesammte überschüssige Bleigehalt als Bleihydroxyd entfernt war. Nachdem das Filtrat keine Reaktion auf Blei und essigsaurem Kali mehr gab, wurde der Niederschlag in den Exsiccator bis zum constanten Gewicht gebracht und einer Analyse unterworfen.

Nach qualitativer Prüfung zeigte das Präparat die dem Manganat charakteristische Rothfärbung mit Salpetersäure. Die quantitative Analyse ergab, — wie aus nachstehenden Resultaten hervorgeht — dass die Substanz aus mangans. Blei bestand, welches mit grösseren Mengen kohlens. Blei vermischt war.

Resultate der Analyse.

I. Quantitative Analyse.

Analyse I: 0,64 g wasserfr. Substanz lieferten 0,619 g $PbSO_4$ = 96,71 % und 0,098 g Mn_3O_4 = 15,31 %,

Analyse II: 0,528 g wasserfr. Substanz lieferten 0,510 g $PbSO_4$ = 96,59 % und 0,086 g Mn_3O_4 = 16,28 %,

im Mittel: 96,65 % $PbSO_4$ und 15,795 % Mn_3O_4,

II. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,511 g wasserfr. S. wurden verbraucht 40,7 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),

Analyse II: Auf 0,463 g wasserfr. S. wurden verbraucht 36,9 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),

Nach Analyse I ergibt sich auf 0,5 g S. ein Verbr. v. 39,8 ccm,

„ „ II „ „ „ 0,5 „ „ „ „ „ 39,8 „

im Mittel: 39,8 ccm.

III. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,822 g wasserfr. Substanz lieferten 0,046 g CO_2 entspr. 0,279 g $PbCO_3 = 33{,}941\,\%$,

Analyse II: 0,793 g wasserfr. Substanz lieferten 0,043 g CO_2 entspr. 0,260 g $PbCO_3 = 32{,}786\,\%$,

im Mittel: $33{,}3635\,\%$ $PbCO_4$.

IV. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,84 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,057 g $H_2O = 6{,}78\,\%$,

Analyse II: 0,735 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,051 g $H_2O = 6{,}93\,\%$,

im Mittel: $6{,}855\,\%$ H_2O.

Führt man die Berechnung in derselben Weise aus, wie ich sie bei dem mangansauren Blei dargelegt habe, dann resultirt für obige wasserfreie Substanz folgende prozentualische Zusammensetzung:

$61{,}8\,\%$ $PbMnO_4$
$33{,}3635\,\%$ $PbCO_3$
$1{,}5\,\%$ MnO_2

$96{,}6635\,\%$.

Aus obigen Resultaten geht also hervor, dass die Substanz — bis auf den Gehalt an kohlens. Blei und Manganhyperoxyd — aus normalem mangans. Blei von der chem. Zusammensetzung $PbMnO_4 + 2H_2O$ bestand und dass somit die Bildung von basisch mangansaurem Blei nicht vor sich geht.

Basisch mangansaures Kupfer.

Wie wir oben (Seite 473) sahen, führte der Versuch, basisch mangans. Blei darzustellen, zu keinem Resultat, sondern nur zur Bildung von norm. mangansauren Blei. Das entgegengesetzte Verhalten zeigt das Kupfer; es gelang mir nicht in der beim Baryummanganat angegebenen Weise normales Kupfermanganat durch Fällung zu erhalten, dagegen bekam ich ein basisches Salz, als ich Kupfersalze sowohl für sich, als mit Ammoniak versetzt, durch Kaliummanganat fällte. Die Analyse dieser Sub-

stanz folgt unten. Das erhaltene Produkt zeigte mit Salpetersäure nicht die für Manganate charakteristische Rothfärbung, konnte also auch nach qualitativer Analyse kein normales Salz sein.

Der chemische Vorgang, welcher beim Behandeln eines Kupfersalzes mit überschüssigem Ammoniak und Hinzufügen von mangans. Kali vor sich geht, dürfte folgender sein:

$$2\left\{\begin{matrix} OH-NH_3 \\ OH-NH_3 \end{matrix}\right\rangle Cu \Big\} + K_2\,MnO_4 =$$

$$\begin{matrix} KOH \\ KOH \end{matrix} + Cu_2MnO_5,H_2O + 4NH_3.$$

Dem basisch mangansauren Kupfer, der gemäss nachstehender Analyse mit einem Molek. Wasser chemisch gebunden ist, könnte man vielleicht folgende Strukturformel geben:

$$Mn \begin{cases} -O-CuOH \\ =O \\ =O \\ -O-CuOH \end{cases}$$

Die Reaktion dagegen, welche bei Behandlung eines neutralen Kupfersalzes mit Kaliummanganat verläuft, lässt sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:

$$\text{I.}\quad \begin{matrix} Cu\begin{matrix} HO_3 \\ NO_3 \end{matrix} \\ Cu\begin{matrix} NO_3 \\ NO_3 \end{matrix} \end{matrix} + 2H_2O + MnO_2\left\{\begin{matrix} OK \\ OK \end{matrix}\right. =$$

$$2(KNO_3) + Cu_2MnO_5,H_2O + 2(HNO_3).$$

$$\text{II.}\quad 6HNO_3 + 3K_2MnO_4 = 6KNO_3 + MnO_2 + 2H_2O.$$

Wie obige Gleichungen ergeben, verläuft der Prozess in zwei Phasen und nur dann normal, wenn ein Ueberschuss von K_2MnO_4 vorhanden ist. Das Produkt ist dann basisch mangansaures Kupfer.

Ich führe zunächst die Resultate und die Berechnung der Analyse der Substanz an, die ich durch Behandeln eines löslichen Kupfersalzes mit übersch. Ammoniak und Hinzufügen von K_2MnO_4 erhalten habe.

Resultate der Analyse.

Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,259 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,013 g H_2O = 5,01 %,
Analyse II: 0,398 g Substanz verloren beim Erhitzen auf ca. 150° 0,021 g H_2O = 5,27 %,

im Mittel: 5,14 %.

Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,706 g wasserfreie Substanz lieferten 0,039 g CO_2 entspr. 0,195 g ($CuCO_3 + CuH_2O_2$) = 27,62 %,
Analyse II: 0,812 g wasserfreie Substanz lieferten 0,044 g CO_2 entspr. 0,220 g ($CuCO_3 + CuH_2O_2$) = 27,09 %,

im Mittel: 27,355 %.

Quantitative Bestimmung des Kupfers.

Analyse I: 0,346 g wasserfr. Substanz lieferten 0,175 g Cu = 50,57 %,
Analyse II: 0,220 g wasserfr. Substanz lieferten 0,122 g Cu = 50,90 %,

im Mittel: 50,735 %.

Anmerkung.

Die Bestimmung des metallischen Kupfers in der Substanz geschah durch Ausfällen mittelst Zinks.[1]) Zu diesem Zwecke löste ich die Substanz in Salzsäure auf, verdampfte den Ueberschuss und brachte die Kupferlösung in eine gewogene Platinschale. Alsdann fügte ich ein Stückchen in Salzsäure ohne Rückstand löslichen Zinks hinzu, welches eine mässige Wasserstoffentwickelung zur Folge hatte. Nachdem eine Probe der Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff nicht mehr gebräunt ward, goss ich die Flüssigkeit ab, wusch das Kupfer in der Schale mit siedendem Wasser aus, verdrängte das letztere durch Alkohol, trocknete bei 100° und wog.

Die quantitative Bestimmung des Mangans geschah,

1) Fresenius, Anleitung zur quant. chem. Analyse, 6. Aufl. Seite 332.

der Genauigkeit wegen, in besonders abgewogenen Mengen der Substanz.

Quantitative Bestimmung des Mangans.

Analyse I: 0,433 g wasserfr. Substanz lieferten 0,090 g Mn_3O_4 = 0,065 g Mn = 15,01 % Mn,
Analyse II: 0,396 g wasserfr. Substanz lieferten 0,083 g Mn_3O_4 = 0,060 g Mn = 15,39 %,

im Mittel: 15,2 % Mn.

Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,243 g wasserfr. Substanz wurden verbr. 27,2 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),
Analyse II: Auf 0,253 g wasserfr. Substanz wurden verbr. 28,3 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).
Auf 0,5 wasserfr. S. kommen nach Analyse I: 55,9 ccm,
„ 0,5 „ „ „ „ „ II: 55,92 „

im Mittel: 55,94 ccm.

Berechnung. Wie bei den vorhergehenden Berechnungen, so führe ich auch hier — der bessern Uebersicht wegen — die erhaltenen Resultate auf 0,5 g der wasserfreien Substanz zurück.

In der Annahme, dass der erhaltene Niederschlag mangansaures Kupfer sei, suchte ich die durch die Analyse erhaltenen Resultate dementsprechend in Rechnung zu ziehen.

Nun sind gemäss der Oxydations-Analyse auf 0,5 g Substanz 55,94 ccm $^1/_{10}$ norm. Nathriumthiosulfat verbraucht worden. Subtrahirt man jedoch den Gehalt an basisch kohlens. Kupfer, der der Substanz nach der Kohlensäurebestimmung zu 27,355 % beigemischt ist, dann resultirt, dass auf 0,3633 g $\underbrace{CuCO_3 + CuH_2O_2}$ freie Substanz 55,94 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht worden sind. Nun entspricht 1 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) 0,00455 g $CuMnO_4$, 55,4 ccm entsprechen aber 0,2545270 g $CuMnO_4$.

Hieraus geht also hervor, dass für die Formel $CuMnO_4$ eine viel zu geringe Oxydationswirkung sich ergeben hat. Ebenso

ergibt die Berechnung für die Formel $CuMnO_4$ einen geringeren Kupfergehalt. Folglich resultirt aus obigen Schlüssen, dass die Substanz nicht der Formel $CuMnO_4$ entsprechend zusammengesetzt ist. — Wir erwägen nun die zweite Annahme, ob die Formel des analysirten Körpers, der ja bei ca. 150° getrocknet worden ist, $(CuO,CuMnO_4) = Cu_2MnO_5$ sei. Ich berechne nun, ob der Cu und Mn Gehalt, sowie die Oxydations-Analyse dieser Formel entspricht.

Wie aus der Oxydations-Analyse hervorging, wurden auf 0,3633 g $(CuCo_3 + CuH_2O_2)$ freie Substanz 55,94 ccm $^1/_{10}$ norm. $(Na_2S_3O_2 + 5H_2O)$ verbraucht. Nun entspricht 1 ccm der Lösung 0,006525 g Cu_2MnO_5, 55,94 ccm entsprechen somit 0,36500850 Cu_2MnO_5.

$$(Cu_2MnO_5 + 10HCl = 2CuCl_2 + MnCl_2 + 5H_2O)$$

Auf die ursprüngliche Substanz von 0,5 g berechnet, ergibt die Oxydations-Analyse einen Gehalt an basisch mangansaurem Kupfer von 73%, neben 27,355% basisch kohlens. Kupfer. — Zieht man nunmehr die quantitative Kupferbestimmung in Betracht, dann folgt aus der Berechnung, dass auf 0,3633 g $(CuCo_3 + CuH_2O_2)$ freie Substanz 0,1766 g Cu kommen. Aus diesem Kupfergehalte berechnet sich der Gehalt der ursprünglichen Substanz an basisch mangans. Kupfer zu 73,16%. Aus obiger Berechnung erhellt also die fast genaue Uebereinstimmung der quantitativen Analyse mit den Resultaten der Oxydations-Analyse.

Die wasserfreie Substanz hat also folgende prozentische Zusammensetzung:

73,08%	$CuMnO_5$ (im Mittel)
27,355%	$(CuCO_3 + CuH_2O_2)$
100,435%.	

Die quantitative Analyse des Mangans ist nun gewissermassen eine Controlle für die Richtigkeit obiger Resultate. Dieselbe ergab einen Gehalt von 15,2% Mn.

Aus dem Mangangehalte berechnet sich der Gehalt der ursprünglichen Substanz an basisch mangans. Kupfer zu 72%. Wir sehen also die Uebereinstimmung der

auf verschiedenen Wegen erhaltenen Resultate, wodurch sich auch in der That ergibt, dass die Substanz — nach Abzug des beigemischten basisch kohlens. Kupfers — basisch mangans. Kupfer von der Zusammensetzung Cu_2MnO_5 ist.

Wasser-Bestimmung.

Gemäss der Wasser-Analyse hat die Substanz beim Erhitzen auf ca. 150° 5,14% H_2O abgegeben. Auf 0,5 g Substanz würden somit 0,0257 g H_2O kommen. Erwägt man jedoch, dass die wasserhaltige Substanz 28,83% bas. kohlens. Kupfer enthielt, und nimmt man ferner an, dass sämmtliches Wasser dem bas. Kupfermanganat zukomme, dann würden auf 0,3548 g ($CuCO_3 + CuH_2O_2$) freie Substanz 0,0257 g H_2O = 7,24% kommen. Ich berechne nun die chemisch gebundene Wassermenge der Substanz durch Division der Molekulargewichte des Wassers und der entsprechenden Kupfermenge in die für beide Körper gefundenen Prozentzahlen.

Behufs Berechnung der entsprechenden Kupfermenge sind folgende Erwägungen erforderlich: 0,5 g wasserfr. S. entsprachen 0,538 g wasserhaltiger Substanz oder 0,3633 g wasserfreie und ($CuCO_3 + CuH_2O_2$) freie Substanz entsprachen 0,3909 g wasserhaltiger und ($CuCO_3 + CuH_2H_2$ freier Substanz. Da nun auf letztere Menge 0,1766 g Cu kommen, herrührend von dem Gehalt an bas. mangans. Kupfer, so resultirt die Prozentzahl 45,1.

Wir erhalten also das Verhältniss von 0,4 Wasser zu 0,741 Cu; betrachten wir nun die Formel Cu_2MnO_5, so sehen wir, dass wir auf 2 Atome Kupfer nahezu 1 Molek. Wasser finden. Der Wassergehalt des basisch mangans. Kupfers beträgt demnach 1 Molek. und die Substanz hat die chem. Zusammensetzung:

$$Cu_2MnO_5 + H_2O.$$

Ich lasse nun die Resultate der Analyse der Substanz folgen, die ich durch Behandeln eines lösl. Kupfersalzes mit mangans. Kali erhalten habe, ohne vorherige Hinzufügung von überschüssigem Ammoniak.

I. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,834 g Substanz verloren bei ca. 150° 0,042 g
$H_2O = 5{,}03\,\%$,
Analyse II: 0,755 g Substanz verloren bei ca. 150° 0,037 g
$H_2O = 4{,}90\,\%$,

im Mittel: $4{,}965\,\%$.

II. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,291 g wasserfreie Substanz wurden verbr.
31 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),
Analyse II: Auf 0,262 g wasserfr. Substanz wurden verbr.
27,9 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).
Aus Analyse I berechn. sich auf 0,5 g S. ein Verbr. v. 53,2 ccm.
„ „ II „ „ „ „ 0,5 „ „ „ „ „ 53,2 „

im Mittel: 53,2 ccm.

III. Quantitative Bestimmung des Kupfers.

Analyse I: 0,366 g wasserfr. S. lief. 0,182 g Cu = $49{,}72\,\%$
„ II: 0,299 „ „ „ „ 0,14 „ „ = $49{,}16\,\%$

im Mittel: $49{,}44\,\%$ Cu.

IV. Quantitative Bestimmung des Mangans.

Analyse I: 0,413 g wasserfr. Substanz lieferten 0,083 g
$Mn_3O_4 = 0{,}060$ g Mn = $14{,}52\,\%$ Mn,
Analyse II: 0,350 g wasserfr. Substanz lieferten 0,060 g
$Mn_3O_4 = 0{,}048$ g Mn = $13{,}71\,\%$ Mn,

im Mittel: $14{,}115\,\%$ Mn.

V. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,706 g wasserfreie Substanz lieferten 0,039 g
$CO_2 = 0{,}198$ g ($CuCO_3 + CuH_2O_2$) = $28{,}1\,\%$,
Analyse II: 0,810 g wasserfreie Substanz lieferten 0,046 g
$CO_2 = 0{,}231$ g ($CuCO_3 + CuH_2O_2$) = $28{,}52\,\%$,

im Mittel: $28{,}31\,\%$ bas. kohlens. Kupfer.

Führt man die Berechnung der erhaltenen Resultate in analoger Weise aus, wie ich sie bei dem ersten Kupfermanganat in extenso dargelegt habe, dann ergibt sich für die wasserfreie Substanz folgende prozentualische Zusammensetzung:

70,4 % Cu_2MnO_3
28,31 % $(CuCO_3 + CuH_2O_2)$

98,71 %.

Aus obigen Resultaten geht ferner hervor, dass das Präparat bis auf den Gehalt an bas. kohlens. Kupfer aus reinem basisch mangans. Kupfer von der Zusammensetzung $Cu_2MnO_3 + H_2O$ bestand.

Interessant ist übrigens, dass in der Natur ein unter dem Namen Mangankupfererz bekanntes Mineral in körnig blättrigen Aggregaten vorkommt[1]), dessen chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Heinrich Credner und Rammelsbeg $Cu_3Mn_4O_9$ ist. Es nähert sich diese Zusammensetzung am nächsten der eines Kupfermanganits.

Eigenschaften des bas. mangans. Kupfers.

Das bas. mangans. Kupfer besitzt eine röthlich braune Farbe, die beim Erhitzen auf ca. 150°, bei welcher Temperatur das chemisch gebundene Wasser entweicht, in eine dunkelbraune übergeht. Versetzt man die Substanz mit verd. Salpetersäure, dann tritt in der Kälte keine Reaktion ein; beim Erwärmen jedoch wirkt die Salpetersäure auf das Kupfer der Substanz unter Bildung von salpeters. Kupfer ein, während Manganhyperoxydhydrat im Rückstande bleibt. Eine vollständige Lösung der Substanz wird durch Hinzufügen einiger Körnchen Oxalsäure erzielt. Der bei dieser Lösung eintretende chem. Vorgang kann durch zwei Gleichungen ausgedrückt werden.

I. $3(CuO,CuMnO_4) + 12HNO_3 = 6Cu(NO_3)_2 + 5H_2O + (HMnO_4)_2 + MnO_2$.

II. $2(HMnO_4) = 2MnO_2 + H_2O + 3O$.

Verd. Schwefelsäure wirkt auf das bas. Kupfermanga-

1) Naumann-Zirkel, Elemente der Mineralogie.

nat erst nach längerem Erhitzen unter Bildung von löslichem schwefels. Kupfer und unlöslichem Manganhyperoxydhydrat ein; reaktionsfähiger ist die conc. Schwefelsäure, welche bei längerer Einwirkung auf das bas. Kupfermanganat in der Kälte sich röthlich blau färbt; wahrscheinlich hat die conc. Schwefelsäure die Bildung von freier Uebermangansänre und schwefels. Kupfer zur Folge. Beim Erwärmen verschwindet natürlich die Farbe, indem alles Mangan als Manganhyperoxydhydrat zu Boden fällt.

Fügt man reine conc. schweflige Säure im Ueberschuss zu einer fein zerriebenen Probe der Substanz hinzu und schüttelt tüchtig einige Zeit, dann tritt schon bei gewöhnlicher Temperatur die Bildung von schwefels. Kupfer ein, indem die schwoflige Säure zu Schwefelsäure oxydirt wird und bei dieser Oxydation gewissermassen in statu nascendi auf die Substanz einwirkt. Diese Reaktion scheint nicht allein für alle Manganate und Manganite, sondern auch für die basischen Manganate charakteristisch zu sein.

Die Alkalien wirken rascher auf das bas. Kupfermanganat ein, als die Säuren; so hat die Hinzufügung von Kalilauge die Auflösung des Kupfers der Substanz mit blauer Farbe zur Folge, während MnH_2O_2 im Rückstande bleibt. Dieselbe Reaktion übt Ammoniak aus. — Die Thatsache, dass das bas. Kupfermanganat sowohl durch Säuren als durch Alkalien, wenn auch in verschiedenem Grade, unter Bildung von löslichem Kupfersalz und unlöslichem Manganhyperoxydhydrat zerlegt wird, möchte ich auf den Umstand zurückführen, dass das Mangan das Bestreben hat, aus dem sechswerthigen Zustand in den vierwerthigen überzugehen. — Fügt man zu bas. mangans. Kupfer Oxalsäure oder Weinsäure im Ueberschusse zu und kocht einige Zeit, dann wird die Substanz unter Kohlensäureentwickelung aufgelöst; beim Eindampfen der Flüssigkeiten erhält man blaue Krystalle.

Nach Feststellung des chem. Verhaltens des bas. Kupfermanganats ging ich an den Versuch heran, durch Kochen der Substanz in wässeriger Lösung mit oxydationsfähigen Substanzen das entsprechende Kupfermanganit darzustellen. Ich habe zu diesem Zwecke die Substanz mit verschiedenen

oxydirbaren Körpern zusammengebracht, aber alle nach dieser Richtung gemachten Versuche haben das Resultat ergeben, dass das basisch mangansaure Kupfer unter den gewöhnlichen Bedingungen nicht reduktionsfähig ist.

Es war mir somit die Möglichkeit der Darstellung des Manganits aus dem bas. Manganat auf nassem Wege benommen und ich musste daher zur Darstellung des Kupfermanganits einen anderen Weg einschlagen.

Darstellung des Kupfermanganits.

Die Darstellung des norm. Kupfermanganits geschah in der Weise, dass ich äquivalente Mengen von Kupfervitriol mit mangansaurem Kali in fein zerriebenem Zustande in einen Tiegel brachte und das Gemisch für einige Zeit einer schwachen Rothgluth aussetzte.

Die beiden in Wasser löslichen Substanzen gingen unter Sauerstoffabgabe in einen unlöslichen Körper von schwarzbrauner Farbe über, der sich gemäss nachstehender Analyse als norm. Kupfermanganit von der Zusammensetzung $CuMnO_3$ erwies.

Der chem. Prozess verläuft nach folgender Gleichung:

$$CuSO_4 + K_2MnO_4 = K_2SO_4 + CuMnO_3 + O.$$

Ich habe nun die im Wasser unlösliche Substanz so lange mit dest. Wasser ausgewaschen, bis eine Probe des Filtrates mit Chlorbaryum keine Trübung mehr gab. Alsdann brachte ich die Substanz bis zum constanten Gewicht in den Exsiccator und unterwarf sie dann einer Analyse.

Durch die Analyse haben sich zunächst folgende allgemeine Thatsachen ergeben:

1) Die Kohlensäure der Luft hat beim Auswaschen der Substanz nicht die geringste Einwirkung zur Folge gehabt.

2) Die durch Glühen erhaltene Substanz hat beim Auswaschen mit dest. Wasser kein Wasser chemisch gebunden.

Die weiteren Resultate der Analyse waren folgende:

Quantitative Kupferbestimmung.

Analyse I: 0,267 g Substanz lieferten 0,101 g Cu, entspr. 37,82 %,

Analyse II: 0,242 g Substanz lieferten 0,092 g Cu entspr. 38,01 %,

im Mittel: 37,915 %,

Quantitative Manganbestimmung.

Analyse I: 0,366 g Substanz lieferten 0,166 g Mn_3O_4 = 0,120 g Mn = 32,78 % Mn,

Analyse II: 0,413 g Substanz lieferten 0,183 g Mn_3O_4 = 0,131 g Mn = 31,71 % Mn,

im Mittel: 32,245 % Mn.

Oxydations-Analyse.

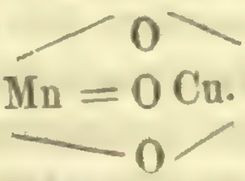
Analyse I: Auf 0,291 g Substanz wurden 35 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht,

Analyse II: Auf 0,262 g Substanz wurden 31,5 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht.

Auf 0,5 g Subst. kommen nach I 60,2 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$,
„ 0,5 „ „ „ „ II 60,1 „ $^1/_{10}$ „ „ „

im Mittel: 60,15 ccm.

Die Berechnung, welche im vorliegenden Falle sehr einfach ist, ergibt, dass die Substanz in der That manganigsaures Kupfer von der chem. Zusammensetzung $CuMnO_3$ ist.



Das Kupfermanganit wird von Säuren schon in der Kälte in das entsprechende lösliche Kupfersalz und in unlösliches Manganhyperoxydhydrat zerlegt. Versetzt man z. B. die Substanz mit verd. Salpetersäure, dann geht folg. chem. Prozess vor sich.

$$CuMnO_3 + \begin{matrix} HNO_3 \\ HNO_3 \end{matrix} = Cu(NO_3)_2 + H_2O + MnO_2.$$

Von den Basen wirkt vor allem Ammoniak unter Blaufärbung sehr energisch ein, im Rückstande verbleibt MnH_2O_2. Kalilauge vermag erst bei einigem Erhitzen eine Zersetzung des Kupfermanganits zu bewirken.

Cyankalium, welches sich bekanntlich durch grosse

Affinität zum Kupfer anszeichnet, wirkt weder in der Kälte noch beim Erwärmen auf das Kupfermanganit ein. Als charakteristische Reaktion ist dagegen die Einwirkung der conc. schwefligen Säure zu betrachten, welche sich beim Schütteln mit dem Kupfermanganit zu Schwefelsäure oxydirt und die Auflösung des Kupfers zur Folge hat. Ebenso reaktionsfähig ist die conc. Oxalsäure, sowie die conc. Weinsäure. Beide bewirken eine Auflösung der Substanz unter Kohlensäureentwickelung, welche beim Erwärmen noch beschleunigt wird. Beim Eindampfen der Lösungen erhält man blaue krystallinische Massen.

Nach Feststellung obiger Reaktionen hatte ich nun meine Aufmerksamkeit auf die Ueberführung des Manganits in das entsprechende Manganat gelenkt. Zu diesem Zwecke führte ich dieselben Versuchsreihen aus, die ich bei dem Baryum- und Bleimanganit angeführt habe.

Die angestellten Versuche ergaben aber, dass das durch Glühen erhaltene Manganit nicht mehr die Fähigkeit besitze, durch Aufnahme von Sauerstoff in das Manganat überzugehen, wodurch die Beständigkeit des durch Glühen erhaltenen Kupfermanganits erwiesen ist.

Das Kupfermanganit kann sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden, ohne zu schmelzen; in schwacher Glühhitze wird es durch Kohle reduzirt.

Basisch manganigsaures Cadmium.

Zu den Elementen, welche nur noch mit der manganigen Säure eine in der vorliegenden Arbeit behandelte ähnliche Verbindung einzugehen vermögen, gehört das Cadmium. Allerdings ist es nothwendig, eine solche Cadmiumverbindung zu wählen, in der das Cadmium sehr reaktionsfähig erscheint; eine derartige Verbindung ist das Cadmiumoxydammoniak $Cd(O\,NH_4)_2$. Versetzt man demnach ein lösliches Cadmiumsalz mit überschüssigem Ammoniak und setzt schnell und vorsichtig eine in kaltem dest. Wasser gelöste Menge mangans. Kali hinzu, dann entsteht sofort ein gelblich brauner Niederschlag, dessen Farbe beim Erhitzen auf ca. 150° — bei welcher Temperatur das

chemisch gebundene Wasser entweicht — in eine braune übergeht.

Den nach obiger Darstellung erhaltenen Niederschlag habe ich so lange mit frisch ausgekochtem und unter Luftabschluss erkaltetem dest. Wasser ausgewaschen, bis eine Probe des Filtrates mit Phenolphthaleïn keine Reaktion mehr gab. Hierauf brachte ich die Substanz bis zur Gewichtsconstanz in den Exsiccator und unterwarf sie dann einer Analyse.

Wie aus der mit Salpetersäure angestellten qualitativen Analyse hervorgeht, war die Substanz nicht — wie man bei regulärem Verlaufe des Prozesses hätte erwarten sollen — norm. Cadmiummanganat, sondern ein Cadmiummanganit und zwar ein solches basischer Natur, dessen Zusammensetzung durch die Formel $(CdO,CdMnO_3) + H_2O = Cd_2MnO_4 + H_2O$ ausgedrückt werden kann.

Ich lasse nun zunächst die Resultate der quantitativen Analyse folgen:

I. Wasser-Bestimmung.

Analyse I: 0,785 g Substanz lieferten beim Erhitzen auf ca. 150° 0,030 g H_2O_2 3,82 %,

Analyse II: 0,711 g Substanz lieferten beim Erhitzen auf ca. 150° 0,028 g H_2O_2 = 3,93 %,

im Mittel: 3,875 %.

II. Kohlensäure-Analyse.

Analyse I: 0,711 g wasserfr. Substanz lieferten 0,043 g CO_2 entspr. 0,1683 g $CdCO_3$ = 2338 %,

Analyse II: 0,855 g wasserfr. Substanz lieferten 0,053 g CO_2 entspr. 0,207 g $CdCO_3$ = 24,21 %,

im Mittel: 23,79 %.

III. Quantitative Cadmium- und Mangan-bestimmung.

Analyse I: 0,594 g wasserfr. S. lieferten 0,497 g CdS = 83,8 % und 0,097 g Mn_3O_4 = 0,070 g Mn = 11,7 %,

Analyse II: 0,488 g wasserfr. S. lieferten 0,410 g CdS = 84,0 % und 0,080 g Mn_3O_4 0,0576 g Mn = 11,8 %,

im Mittel: 83,9 % CdS, im Mittel: 11,75 % Mn.

Auf 0,5 g wasserfr. Subst. kommen 0,4195 g CdS; nun sind in 0,5g S. 0,1189 g $CdCO_3$ enthalten; dieser Menge entspr. 0,0995 CdS.

Auf 0,381 g $CdCO_3$ freie S. kommen somit 0,3200 g CdS.

Anmerkung. Die quantitative Cadmiumbestimmung geschah in der Weise, dass ich die saure Lösung der Substanz, welche nicht zu viel freie Säure enthielt, mit H_2S sättigte, den entstandenen Niederschlag auf ein bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter brachte, denselben dann mit Schwefelwasserstoffwasser auswusch, bei 100° trocknete und wog.

IV. Oxydations-Analyse.

Analyse I: Auf 0,307 g wasserfr. Substanz wurden verbr. 13,5 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$),

Analyse II: Auf 0,420 g wasserfr. Substanz wurden verbr. 18,4 ccm $^1/_{10}$ n. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$).

Nach Analyse I kommen auf 0,5 g S. 21,98 ccm,
„ „ II „ „ 0,5 „ „ 21,90 „

im Mittel: 21,94 ccm,

Berechnung:

In der Annahme, der erhaltene Niederschlag sei mangansaures Cadmium, suchte ich die durch die Analyse erhaltenen Resultate dementsprechend in Rechnung zu ziehen.

Gemäss der Oxydationsanalyse sind auf 0,3811 g $CdCO_3$ freie Substanz 21,94 ccm $^1/_{10}$ norm. ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht worden. Nun entspricht 1 ccm der Lösung 0,005775 g $CdMnO_4$; 21,94 ccm entsprechen demnach 0,12673550 g $CdMnO_4$. Hieraus geht also hervor, dass für die Formel $CdMnO_4$ sich eine viel zu geringe Oxydationswirkung ergeben habe. Ebenso ergibt die Berechnung der quantitativen Analyse einen zu geringen Cadmiumgehalt für die Formel $CdMnO_4$. Bei Erwägung der zweiten Annahme, ob die Substanz entsprechend dem bas. Kupfermanganat Cd_2MnO_5 zusammengesetzt sei, erhielt ich gleichfalls wenig übereinstimmende Resultate. Die Substanz konnte somit nur ein Manganit sein und aus der verhältnissmässig geringen Oxy-

dationswirkung schloss ich, dass es ein Manganit basischer Natur sei und zwar von der Zusammensetzung Cd_2MnO_4.

Ich berechne nun, ob der Cd und Mn Gehalt, sowie die Oxydations-Analyse dieser Formel entspricht.

Gemäss der Oxydations-Analyse wurden auf 0,3811 g $CdCO_3$ freier Substanz 21,94 ccm $^1/_{10}$ norm ($Na_2S_2O_3 + 5H_2O$) verbraucht.

1 ccm der Lösung entspricht 0,01715 g Cd_2MnO_4.

Auf die ursprüngliche Substauz von 0,5 g berechnet ergibt die Oxydationsanalyse einen Gehalt von 75,25% Cd_2MnO_4.

Zieht man nunmehr die quantitative Cadmiumanalyse in Betracht, dann ersehen wir, dass 0,38,11 g $CdCO_3$ freie Substanz 0,3200 g CdS geliefert haben, herrührend von dem in der Substanz enthaltenen basisch manganigs. Cadmium. Aus dieser Menge CdS berechnet sich der Gehalt der ursprünglichen Substanz an basisch mangans. Cadmium zu 76,2%. — Aus obiger Berechnung erhellt also die fast genaue Uebereinstimmung der quantitativen Analyse mit den Resultaten der Oxydationsanalyse. Die prozentuale Zusammensetzung der wasserfreien Substanz ist demnach folgende:

75,725%	Cd_2MnO_4 (im Mittel)
23,795%	$CdCO_3$
99,520%.	

Die quantitative Analyse des Mangans ist nun gewissermassen eine Controlle für die Richtigkeit obiger Resultate. Dieselbe ergab einen Mangangehalt von 11,75%. Aus diesem Mangangehalte berechnet sich der Gehalt der ursprünglichen Substanz an basisch manganigsaurem Cadmium zu 73,4%. Wir sehen also die Uebereinstimmung der auf verschiedenen Wegen gefundenen Resultate, wodurch erwiesen ist, dass die Substanz — nach Abzug des beigemischten kohlens. Cadmiums — basisches Cadmiummanganit von der chem. Zusammensetzung Cd_2MnO_4 ist.

Wasser-Bestimmung.

Gemäss der Wasser-Analyse hat die Substanz beim Erhitzen auf ca. 150° 3,875 % H_2O verloren; auf 0,5 g Substanz würden somit 0,0193 g H_2O kommen. Erwägt man jedoch, dass die Substanz mit 27,795 % $CdCO_3$ vermischt war und nimmt man an, dass sämmtliches Wasser dem bas. Cadmiummanganit zukomme, dann würden auf 0,381 g $CdCO_3$ freie Substanz 0,0193 g H_2O entsprechend 5,06 % kommen. — Ich berechne nun die chemisch gebundene Wassermenge der Substanz durch Division der Molekulargewichte des Wassers und der entsprechenden Cadmiummenge in die für beide Körper gefundenen Prozentzahlen. Nun entsprachen 0,5 g wasserfr. Substanz 0,5193 g wasserhaltiger S. oder 0,3811 g wasserfreie und $CdCO_3$ freie S. entsprachen 0,3957 g $CdCO_3$ freier und wasserhaltiger S. Da nun auf letztere Menge 0,3200 g $CdS = 0{,}2488$ g Cd kommen, herrührend von dem Gehalt an bas. manganigsaurem Cadmium, so resultirt die Prozentzahl 62,87.

$$\frac{62{,}87}{112} = 0{,}56.$$

$$\frac{5{,}06}{18} = 0{,}28.$$

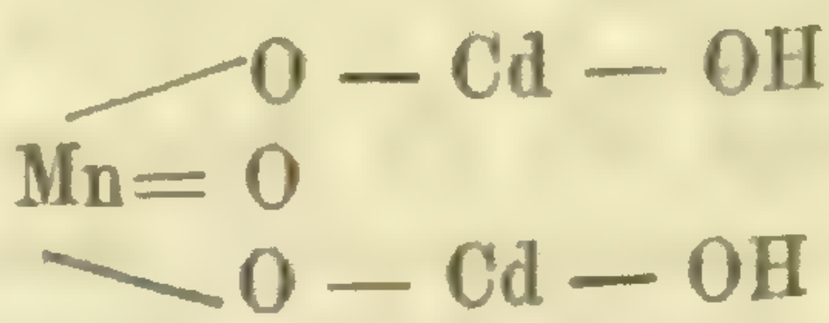
Wir erhalten also das Verhältniss von 0,56 Cd zu 0,28 g H_2O; betrachten wir die Formel Cd_2MnO_4, so sehen wir, dass wir auf 2 Atome Cadmium 1 Molek. Wasser finden.

Das basisch manganigsaure Cadmium ist also mit 1 Molek. Wasser chemisch gebunden und hat die chem. Zusammensetzung:

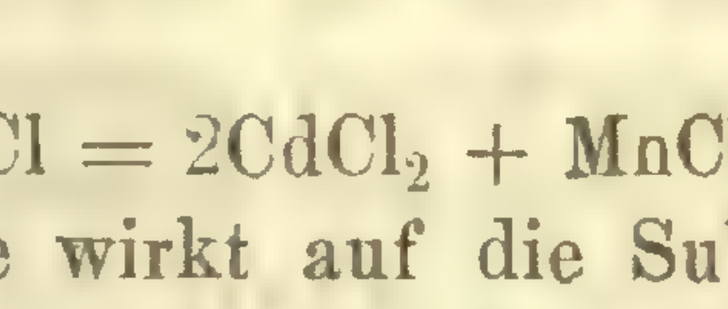
$$Cd_2MnO_4 + H_2O.$$

Dem basisch manganisauren Cadmium könnte man vielleicht folgende Strukturformel geben:

a) $Cd_2MnO_4 + H_2O$.



b) Cd_2MnO_4.



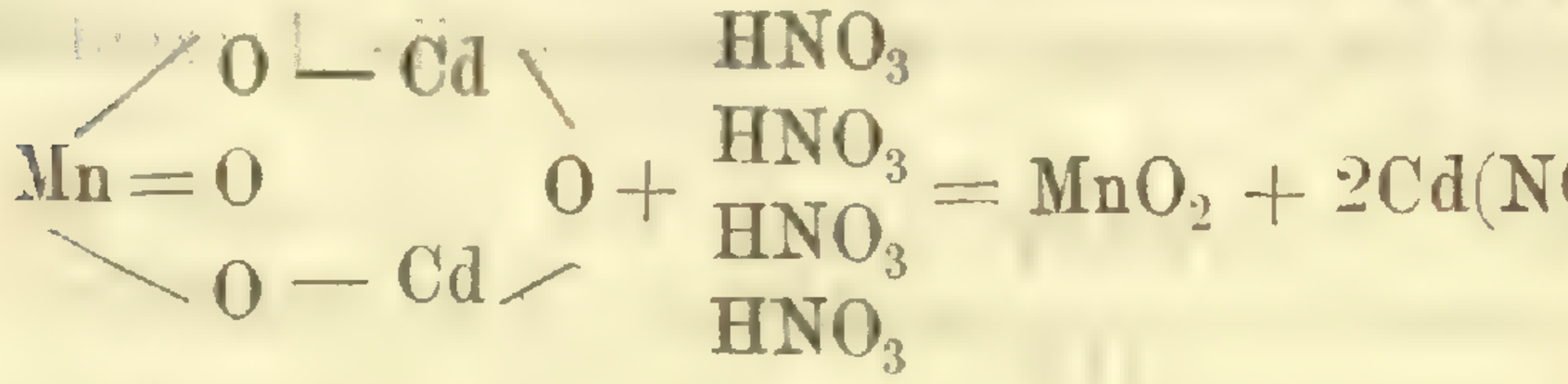
Unter dem Mikroskop betrachtet erscheint das Präparat als eine amorphe körnige Masse.

Die mit der Substanz angestellten qualitativen Untersuchungen lieferten folgende Resultate:

Das bas. Cadmiummanganit ist in verd. Salzsäure unter Chlorentwickelung löslich. Der Prozess verläuft nach folg. Gleichung:

$$Cd_2MnO_4 + 8HCl = 2CdCl_2 + MnCl_2 + 4H_2O + 2Cl.$$

Verd. Salpetersäure wirkt auf die Substanz unter Bildung von löslichem salpeters. Cadmium und unlöslichem Manganhyperoxydhydrat ein. Der Prozess lässt sich durch die Gleichung veranschaulichen:



Oxalsäure bewirkt die vollständige Auflösung der Substanz. Verd. Schwefelsäure zeigt ein analoges Verhalten wie Salpetersäure. Charakteristisch für das bas. Cadmiummanganat ist die Reaktion mit conc. schwefliger Säure, welche sich beim Schütteln mit der Substanz oxydirt und gewissermassen dann in statu nascendi auf die Substanz unter Bildung von löslichem $CdSO_4$ und $MnSO_4$ wirkt.

Die Basen zeigen ein ganz verschiedenes Verhalten zu dem bas. Cadmiummanganit. Während Kalilauge weder in der Kälte noch in der Wärme irgend welche Reaktion zur Folge hat, zersetzt Ammoniak die Substanz schon in der Kälte unter Bildung von löslichem Cadmiumoxydammoniak und unlöslichem MnH_2O_2. — Versetzt man die Substanz mit KCy, dann bildet sich lösliches Cyancadmiumcyankalium ($CdCy_2 + 2KCy$) und unlösliches Manganhyperoxydhydrat. — Nachdem ich die Substanz durch Ausführung obiger qualitativen Analysen näher charakterisirt habe, ging ich daran, die Substanz durch oxydirende Mittel in eine

sauerstoffreichere Verbindung überzuführen. Alle nach dieser Richtung angestellten Versuche schlugen fehl, woraus hervorgeht, dass das basische Cadmiummanganit nicht mehr die Fähigkeit besitzt, unter Aufnahme von Sauerstoff in das betreffende Manganit überzugehen.

Fassen wir die über das bas. Kupfermanganat und das bas. Cadmiummanganit gemachten Wahrnehmungen zusammen, so gelangen wir zu der Annahme, dass die basischen Manganate und Manganite weder oxydirt noch reducirt werden können und sich daher im Gegensatz zu den norm. Manganaten und Manganiten, welche im innigen Zusammenhange stehen, befinden.

Ausser den vorgenannten Verbindungen der Mangansäure und der manganigen Säure habe ich noch im Wasser unlösliche Verbindungen von Calcium, Kobalt, Nickel und eine im Wasser lösliche Verbindung von Lithium dargestellt, welche sämmtlich noch sehr viel Interesse darbieten, deren Analysen ich aber aus Mangel an Zeit nicht vollenden konnte. Ich behalte mir aber die weiteren Arbeiten über diesen Gegenstand vor.

Uebersicht über die erhaltenen neuen Resultate.

1) Der heiss gefällte sowie der kalt gefällte mangansaure Baryt haben dieselbe chem. Zusammensetzung: $BaMnO_4 + H_2O$.

2) Der mangans. Baryt wirkt in wässeriger Lösung oxydirend unter Abscheidung eines braunen Niederschlages, der in alkalischer und wässeriger Lösung eine fortwährende Zersetzung unter Bildung von löslichem Baryumhydroxyd erleidet.

3) Die Oxydationsfähigkeit des Baryummanganats in Bezug auf Ferrocyankalium wird durch Anwesenheit von Kalilauge verringert.

4) Eine seinem Sauerstoffgehalt äquivalente Oxydation in alkal. Lösung wird durch Hinzufügen von Chlorammonium oder verd. Salzsäure erreicht.

5) Der bei der Oxydation in wässeriger Lösung zurückbleibende Niederschlag ist — der Beimengungen abgerech-

net — manganigsaurer Baryt von der chem. Zusammensetzung $BaMnO_3 + H_2O$.

6) Das Baryummanganit kann theilweise in Manganat übergeführt werden, sowohl beim Erhitzen an der Luft als bei Gegenwart überhitzten Wasserdampfes.

7) Durch Behandeln einer Lösung von essigs. Blei mit Kaliummanganat in der Kälte erhält man einen Niederschlag, dessen chem. Zusammensetzung als $PbMnO_4 + 2H_2O$ festgestellt worden ist.

8) Das mangansaure Blei wirkt in wässeriger Lösung oxydirend unter Abscheidung eines braunen Pulvers. In Lösung geht keine Spur von Blei, im Gegensatz zum Baryummanganat.

9) Der bei der Oxydation in wässeriger Lösung zurückbleibende Niederschlag ist manganigs. Blei von der chem. Zusammensetzung

$$PbMnO_3 + H_2O.$$

10) Das Bleimanganit kann sowohl beim Erhitzen an der Luft als bei Gegenwart überhitzten Wasserdampfes theilweise in Manganat übergeführt werden.

11) Durch Behandeln von bas. essigs. Blei (Bleiessig) mit mangans. Kali erhält man normales mangans. Blei.

12) Durch Behandeln eines lösl. Kupfersalzes mit mangans. Kali in der Kälte erhält man basisches Kupfermanganat von der chem. Zusammensetzung

$$Cu_2MnO_5 + H_2O.$$

13) Das bas. Kupfermanganat kann weder oxydirt noch reducirt werden.

14) Durch Glühen äquivalenter Mengen von mangans. Kali mit einem Kupfersalz, z. B. schwefels. Kupfer, erhält man in Wasser unlösliches norm. Kupfermanganit von der chem. Zusammensetzung $CuMnO_3$.

15) Durch Behandeln eines lösl. Cadmiumsalzes mit überschüssigem Ammoniak und mangans. Kali erhält man basisches Cadmiummanganit von der chem. Zusammensetzung $Cd_2MnO_4 + H_2O$.

16) Das bas. Cadmiummanganit besitzt nicht die Fähigkeit, sich unter Aufnahme von Sauerstoff in das entsprechende Manganat zu verwandeln.

Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen des mittleren Lias vom grossen Seeberg bei Gotha.

II. Die Milioliden.

Von

O. Burbach in Gotha.

(Hierzu Tafel V.)

Von den durch H. B. Brady in der Familie der Milioliden vereinigten 17 Gattungen der Foraminiferen[1]) sind in den Ablagerungen des unteren und mittleren Lias überhaupt nur wenige vertreten. Es sind dies 1. die Gattung Biloculina, welche Terquem aus dem Moselgebiet und von Essey-lès-Nancy, Kübler aus dem unteren Lias β, im Turnerithon der Schambelen, Kanton Aargau, anführt; 2. die Gattung Spiroloculina, welche Terquem von Essey-lès-Nancy in zahlreichen Formen nachgewiesen hat; 3. die Gattung Miliolina, in welcher Brady die von d'Orbigny aufgestellten Gattungen Triloculina und Quinqueloculina vereinigt, durch Terquem aus dem Moselgebiet und aus Essey-lès-Nancy bekannt; 4. die Gattung Cornuspira (Spirillina z. Th.), ebendaselbst, sowie in der Vendée von Terquem, und in den marnes à ovoides von Eberbach im Elsass von Deecke aufgefunden. Legt man die von Steinmann gegebene systematische Anordnung der Agathistegier[2]) zu Grunde, so würden zu den genannten noch die Gattungen Spirillina, Ammodiscus, Involutina hinzukommen.

Von den angeführten Gattungen sind in den Ablagerungen des mittleren Lias vom grossen Seeberg bei Gotha nur Cornuspira und Spiroloculina mit geringer Artenzahl vertreten. Die fehlenden Gattungen Biloculina, Triloculina

1) Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Vol. IX p. 61.

2) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1881. Bd. I. S. 40.

und Quinqueloculina scheinen vielmehr durch eine Reihe von Formen ersetzt zu werden, welche als Zwischenglieder zwischen den Cornuspiren und Spiroloculinen angesehen werden dürfen (Taf. V, Fig. 3 bis 14).

Auf die Verwandtschaft der Cornuspiren mit den echten Milioliden ist bereits mehrfach hingewiesen worden. Max Schultze[1]) hebt hervor, dass die Milioliden in der frühesten Jugend nicht von Cornuspira zu unterscheiden seien. — Kübler[2]) bezeichnet eine von ihm in dem Impressathon vom Eichberg in Baden und von Siblingen, Kanton Schaffhausen, aufgefundene Art als Cornuspira variabilis und sagt, dass der Zusammenhang der Cornuspiren mit den Agathistegiern kaum anschaulicher dargestellt sein dürfte, als durch diese Art mit ihren theils geknickten, theils die vertikale Ebene verlassenden Windungen. — Steinmann[3]) hat diese Verwandtschaft tiefer begründet durch den Nachweis, dass die erstgebildeten Theile der Schale fast aller zu den Milioliden, Cornuspiriden und Peneropliden im Sinne Schwagers gehörigen, sowie aller homolog gebauten agglutinirenden Formen die Gestalt einer Cornuspira besitzen, d. h. eine ungekammerte, spiral gewundene, einen oder mehrere Umgänge einnehmende Röhre mit verhältnissmässig sehr zarten Schalenwandungen. — Brady macht wiederholt auf den Zusammenhang zwischen Cornuspira und Spiroloculina aufmerksam; er sagt[4]): „For the remainder of the Family the genus Cornuspira, the test of which consists of a nonseptate tube coiled in one plane, may be taken as the starting-point. A shell like that of Cornuspira, with constrictions at two opposite points of each convolution, that is to say, with each convolution divided into two segments, is the type of the genus Spiroloculina.“ Er weist ferner darauf hin, dass die Gattungen dieser Familie eine lückenlose Reihe darstellen, in welcher jeder folgende Typus im Vergleich zum vorhergehenden nur eine geringe Veränderung

1) Ueber den Organismus der Polythalamien; Leipzig 1854. S. 10.
2) Foraminiferen des schweizerischen Jura. Winterthur 1870. S. 33.
3) A. a. O. S. 37.
4) A. a. O. S. 132.

in Bezug auf die Anzahl, Anordnung und Theilung der Kammern zeigt u. s. w. Er hebt endlich hervor[1]), dass die Cornuspiren mit den echten Milioliden durch Küblers Gattung Ophthalmidium verknüpft seien; letztere umfasse eine Anzahl von dimorphen Formen, „dimorphous varieties, spiral and non-septate in their earlier stages, and subsequently Spiroloculine in their mode of growth."

Kübler vereinigt in der von ihm aufgestellten, früher als Oculina bezeichneten Gattung Ophthalmidium[2]) diejenigen Milioliden, deren erste Kammer „entweder völlig kreisrund ist, worauf die zweite Kammer einen fast ganzen Spiralumlauf oder gar $1^1/_2$ Umläufe macht; dann wickeln sich die Kammern bald paarweise auf, wobei immer der gewölbtere und breitere Theil der einen den dünneren Theil der andern berührt, bald läuft die dritte Kammer wechselweise anschwellend und sich wieder verengernd in ununterbrochener länglich welliger Spirale bis an's Ende fort . . . Bei allen diesen Arten zeigen sich engere und weitere Zwischenschalen, Brücken, welche den Kammern keine unmittelbare Berührung gestatten. Ist hingegen die Anfangskammer nicht regelmässig rund, so findet die Aufwickelung der Kammerpaare zuerst nach der Querseite und dann nach der Längsseite statt u. s. w." Ausserdem hebt Kübler noch hervor, dass viele Arten deutliche und grosse Poren besitzen; der Unterschied von den Spiroloculinen aber bestehe namentlich darin, dass bei diesen die erste Kammer stets elliptisch, auf beiden Seiten zugespitzt sei, dass die zweite Kammer sich genau an die Hälfte der ersten anlege, dass die folgenden immer unmittelbar an der vorhergehenden anliegen, dass die Aufwickelung immer der Längsaxe nach vor sich gehe nnd niemals in die Quere, dass endlich die Kammern regelmässige Bogen bilden und niemals wellig oder gewölbt sind.

Dass die angeführten Kennzeichen für die sichere Abgrenzung und scharfe Unterscheidung der Gattung Ophthalmidium nicht ausreichend sind, ist u. A. von Terquem[3])

1) A. a. O. S. 199.
2) A. a. O. S. 47.
3) Étude microscop. des Marnes etc. d'Essey-lès-Nancy. p. 75.

nachgewiesen worden. Mit Recht versetzt derselbe die von Kübler aufgestellten Arten zur Gattung Spiroloculina, d'Orb., in welcher ebenfalls häufig eine kuglige Anfangskammer vorkommt; die von Kübler behauptete Porosität der Schale führt er auf ungenaue Beobachtung zurück.

Brady stimmt mit ihm in dieser Beziehung überein[1]) und verweist fast sämmtliche von Kübler beschriebenen Formen zu Spiroloculina concentrica, Tq. et Berth. Nur eine einzige unter diesen, von Kübler Opthalmidium liasicum genannt, zeigt eine ausgeprägte Abweichung hinsichtlich der Art des Wachsthums, da der Anfang des Gehäuses eine in einer Ebene liegende ungekammerte Spirale bildet.

Diese von Brady als Typus einer Mittel- oder Uebergangsform gewählte Art ist nur in einem einzigen Exemplare in einem mit n bezeichneten Präparate Küblers vorhanden. Dasselbe stammt aus dem Jurensismergel von Betznau (ζ Quenstedt) und wird wie die übrigen Originalpräparate Küblers in der geologischen Sammlung des schweizerischen Polytechnikums in Zürich aufbewahrt. Dem freundlichen Entgegenkommen der Herren Prof. Dr. Heim und Dr. Mösch daselbst verdankt der Verfasser die Möglichkeit einer eingehenderen Prüfung derselben.

Das in Rede stehende Präparat wird von Kübler selbst als ein Bruchstück bezeichnet; es lässt an Deutlichkeit zu wünschen übrig, da namentlich die Mitte nicht klar hervortritt und ausserdem ein Theil des Gehäuses durch einen fremden Körper verdeckt wird. So viel sich jedoch erkennen lässt, gleicht dasselbe den auf Taf. V in Fig. 16 bis 18 dargestellten Formen durch die verhältnissmässige Grösse der Anfangskammer, durch die keulenförmige Gestalt und die Verbindung der folgenden Kammern in nicht geringem Grade. Dass aber die erwähnten Formen wegen der zweieckigen Anordnung der Kammern bereits zu den Spiroloculinen zu stellen sind, dürfte kaum zweifelhaft sein. Somit würde die Gattung Opthalmidium überhaupt aufgegeben werden müssen, wenn nicht Brady dieselben von Neuem belebt hätte.

---

1) A. a. O. S. 188.

Brady schlägt vor, die Bezeichnung Opthalmidium für die ebenen Milioliden anzunehmen, deren Wachsthum nach Art einer Cornuspira beginnt, später aber dem einer Spiroloculina gleicht, mit zwei oder mehr Einschnitten in jeder der letzten Windungen; bei der Beschreibung der einen von ihm behandelten Art, O. inconstans, hebt er noch hervor, das die Anfangskammer etwas aufgeblasen sei, dass die das Gehäuse bildende Röhre später durch Einschnürungen an zwei entgegengesetzten Punkten in jeder Windung abgetheilt wird und dass die Abtheilungen mit einem breiten peripherischen Flügel (peripheral wing) versehen sind, welcher zur Trennung der aufeinanderfolgenden (successive) Windungen in grösserem oder geringerem Grade dient.

Die auf Taf. V, Fig. 3 bis 14 dargestellten Formen entsprechen dieser Charakteristik der Gattung Opthalmidium durch die ebene Gestalt, die kuglige, verhältnissmässig grosse Anfangskammer, die spiralige Anordnung der ersten Windungen, die Einschnürungen des Gehäuses, die Trennung der Windungen durch breite Flügel oder Brücken, weichen aber von derselben insofern ab, als die Einschnürungen fast immer nur an einer Seite der Windungen erfolgen. Trotzdem erscheint es wohl geboten, diese Formen vorläufig mit der erwähnten Gattung zu vereinigen, namentlich auch mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten einer genauen Abgrenzung der Gattungen überhaupt. Sollte eine Trennung geschehen, so würde vielleicht der Name Cornuloculina für dieselbe vorzuschlagen sein, um die vermittelnde Stellung derselben zu bezeichnen.

Als Vertreter der Milioliden in den Ablagerungen des mittleren Lias am grossen Seeberg bei Gotha sind demnach folgende Gattungen und Arten zu bezeichnen.

Cornuspira involvens, Reuss. Taf. V, Fig. 1.

Reuss. Denkschr. der Akad. d. W. Wien 1849. Bd. I. S. 370. Taf. 46. Fig. 20.

Brady. Report on the Foraminifera etc. p. 200. Pl. XI, Fig. 1—3.

Das einer Planorbis ähnliche, scheibenförmige, nach

der Mitte vertiefte Gehäuse besteht aus 8 bis 10 etwas involuten, glatten Windungen, welche mehrfache zerstreute Anwachsstreifen erkennen lassen. Die Anfangskammer ist klein, die ersten Windungen sind schmal und nehmen nur wenig an Dicke zu; erst die beiden letzten Windungen wachsen rascher an. Durchmesser 0,5 bis 0,7 mm. — Nicht selten, meist in gutem Erhaltungszustand.

Mit den aus dem mittleren Lias bekannten ähnlichen Arten, C. liasina, Terq. und C. (Spirillina) orbicula, Terq. et Berth., schien diese Form nicht vereinigt werden zu können. Erstere unterscheidet sich namentlich durch das gleichmässige Anwachsen der unregelmässig gefalteten, fast knotigen Windungen[1]); letztere besitzt eine geringere Anzahl von Windungen und ist höchstens halb so gross.[2]) — C. involvens ist bisher nur aus den älteren Tertiärschichten bekannt; die Challenger-Expedition hat diese Art an zahlreichen Orten meist aus Tiefen von 7 bis 700 Faden nachgewiesen. Vielleicht bildet sie mit C. Archimedis, cretacea, orbicula und liasina eine einzige, einer Art angehörige Formenreihe.

Cornuspira numismalis, Terq. et Berth. Taf. V, Fig. 2.

Terquem et Berthelin, Étude microscopique p. 17. pl. 1 fig. 13. (Spirillina numismalis.)

Das Gehäuse ist scheibenförmig, nach der Mitte etwas vertieft, und besteht aus 9 bis 12 sehr wenig involuten, langsam zunehmenden Windungen; die zahlreichen Anwachsstreifen derselben haben Aehnlichkeit mit Scheidewänden. Die Anfangskammer ist verhältnissmässig klein, aber immer deutlich erkennbar. Durchmesser 0,18 bis 0,20 mm. Weniger häufig als die vorhergehende Art. Die von Terquem a. a. O. als ähnlich bezeichnete C. infraoolithica[3]) besitzt zwar bisweilen einen erhabenen Nucleus, ist aber sonst mit der vorliegenden Form identisch, zumal da sie sich vorzugsweise in den unteren Schichten des Oolith vorfindet.

---

1) Terquem, VI Mémoire sur les For. du Lias p. 474.
2) Terquem et Berthelin, Étude microscopique etc. p. 17.
3) Terquem, Recherches sur les For. du Syst. oolith. p. 243.

Opthalmidium orbiculare, nov. spec. Taf. V, Fig. 3 bis 6.

Gehäuse scheibenförmig, von kreisförmigem Umriss, beiderseits gleichartig, aus einer einzigen, von einer kugligen Anfangskammer ausgehenden, anfangs spiraligen, später durch Einschnürungen getheilten und an denselben stumpfwinklig gebrochenen Röhre bestehend. Windungen anfangs dicht aneinander liegend, später frei, durch eine dünne Platte mit einander verbunden. Durchmesser 0,14 bis 0,20 mm. — Häufig.

Das Gehäuse zeigt im auffallenden Licht porzellanartige Beschaffenheit und weisse Farbe; im durchfallenden Licht und in Canadabalsam eingeschlossen ist es glasartig durchscheinend und von gelblichbrauner Farbe. Die dasselbe bildende Röhre entspringt aus der verhältnissmässig grossen Anfangskammer nicht in tangentialer, sondern in radialer Richtung, biegt aber dann sogleich um und umgibt jene in 1 bis $1^1/_2$ Windungen, welche anfangs gleichen Durchmesser besitzen, allmählich aber sich verdünnen, bis sie fast fadenförmig werden. Diese Theile nehmen zugleich eine mehr geradlinige Richtung an, bis dieselbe plötzlich in der Weise geändert wird, dass die Röhre im stumpfen Winkel umgeknickt wird und sich zugleich wieder rasch erweitert. Kommen mehrere solcher Einknickungen vor, so sind dieselben stets um mehr als eine Windung von einander entfernt. Das Ende des Gehäuses wird immer durch einen verdünnten Theil gebildet. Die vollkommen ebene, dünne, hellbraun gefärbte Platte, welche die freiliegenden Windungen verbindet, umsäumt bisweilen einen Theil des Gehäuses an der äusseren Seite. — Am häufigsten kommen die in Fig. 3 und 5 dargestellten Formen mit 2 Einschnürungen vor.

Opthalmidium ovale, nov. spec. Taf. V, Fig. 7 bis 12.

Gehäuse scheibenförmig, von ovalem Umriss, beiderseits gleichartig, aus einer einzigen von einer kugligen Anfangskammer ausgehenden Röhre gebildet. Letztere anfangs spiralig, von gleichem Durchmesser, später mit allmählichen Verdünnungen und plötzlichen Erweiterungen, an diesen

Stellen spitzwinklig gebrochen. Windungen frei, durch eine breite, dünne Platte verbunden. Längsdurchmesser 0,20 bis 0,36 mm. — Häufig.

In der Beschaffenheit des Gehäuses, der Form der Anfangskammer, der Anordnung der ersten Windungen stimmt diese Art mit der vorigen überein. Ihr hauptsächlichstes Kennzeichen ist die vorherrschend ovale Gestalt, welche dadurch entsteht, dass die Röhre an den Einknickungstellen weit vorgezogen ist. Letztere liegen im Allgemeinen von der Anfangskammer aus in einer Richtung (Fig. 7 u. 8); nicht selten aber zeigt die letztere mehr oder weniger grosse Schwankungen (Fig. 10, 11 u. 12). Vereinzelt wurde auch die in Fig. 9 dargestellte Form beobachtet, welche durch den Wechsel in der Richtung der Windungen bemerkenswerth ist. Bei allen erreicht die die Windungen verbindende Platte eine ziemlich bedeutende Entwickelung und bildet meist einen breiten Saum am äusseren Rande des Gehäuses.

Fig. 13 u. 14 zeigen die erwähnte Unbeständigkeit in der Stellung der Einbiegungen in besonders hohem Grade. Ersterer nähert sich durch die Gestalt und Anordnung der inneren Theile des Gehäuses einer echten Spiroloculina und dürfte überhaupt als eine solche anzusehen sein, in welcher die zweizeilige Anordnung der Kammern durch eine von drei bis vier Axen bestimmte ersetzt ist. Letztere gleicht dagegen mehr den vorher beschriebenen Formen der Opthalmidien und lässt den Beginn einer mehrzeiligen Anordnung der Kammern erkennen. Beide sind in der grossen Anzahl der untersuchten Proben nur sehr selten vorgekommen; schon aus diesem Grunde können dieselben wohl nur als Missbildungen und nicht etwa als besondere Arten aufgefasst werden.

Spiroloculina simplex, nov. spec. (?). Taf. V, Fig. 15.

Die hier dargestellte Form könnte auch als ein Bruchstück oder eine Jugendform einer grössern Art angesehen werden. Sie erscheint in den untersuchten Proben nicht selten, immer aber von gleicher Grösse und Gestalt. Auch die eigenthümliche Entwickelung des letzten Abschnittes des

Gehäuses scheint die Auffassung derselben als einer besonderen Art zu rechtfertigen. Eine ähnliche Form findet sich bei Terquem et Berthelin, Étude microscopique etc. p. 84. pl. VII, fig. 6, b.

Das flache Gehäuse besteht aus einer einzigen Röhre, welche eine kuglige Anfangskammer in etwas mehr als einer Spiralwindung umgibt, eine kurze Strecke geradlinig wird, sich plötzlich bedeutend erweitert und spitzwinklig umbiegt. — Länge 0,16 bis 0,18 mm.

Spiroloculina lateseptata, nov. spec. Taf. V, Fig. 16—18.

Gehäuse scheibenförmig, im Umriss rundlich. Anfangskammer kugelig, verhältnissmässig gross, von der ersten Spiralwindung der Röhre umgeben, letztere durch plötzliche Erweiterungen und stielartige Verengerungen in fast halbkreisförmige Abtheilungen geschieden. Zwischenräume von einer dünnen breiten Platte gebildet, welche sich auch über den Aussenrand fortsetzt. — Länge 0,17 bis 0,22 mm. — Nicht selten.

Die bedeutende Grösse der Anfangskammer, die keulenförmige Gestalt der einzelnen Kammern, die Breite der Zwischenräume scheinen für diese Art besonders bezeichnend zu sein. Die Anzahl der Umgänge ist gering; jeder der äussern enthält zwei Kammern, welche einander gegenüberstehen. Bisweilen ist der äussere Rand derselben wellig gebogen (Fig. 16).

Spiroloculina concentrica, Terq. et Berth. Taf. V, Fig. 19—23.

Terquem et Berthelin, Étude microscopique etc. p. 80. pl. VII. fig. 1—4.

Diese Art erscheint unter allen Formen der Milioliden am häufigsten in den untersuchten Ablagerungen. Meist ist der Umriss derselben regelmässig-elliptisch (Fig. 20 und 21); weniger häufig sind diejenigen Formen, deren äussere Kammern etwas eingedrückt oder wellig gebogen sind (Fig. 22 u. 23). Selten findet sich die in Fig. 19 dargestellte Form mit grösserem Breitendurchmesser. — Von den durch Terquem und Berthelin unterschiedenen und in zahl-

reichen Varietäten abgebildeten Arten scheint die S. concentrica mit der vorliegenden am meisten übereinzustimmen. Die Hauptkennzeichen derselben, die abgerundet oder hakenförmig endigenden Kammern, die kugelförmige Anfangskammer und die concentrische Anordnung der folgenden sind hier genügend ausgeprägt. Weniger Gewicht dürfte darauf zu legen sein, dass die von Terquem und Berthelin hervorgehobene schnabelartige Verlängerung der letzten Kammer meist fehlt; bei der Zartheit dieses Gebildes kann dasselbe durch das Schlämmen leicht zerstört worden sein.

1887. Correspondenzblatt V.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 21. October.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind 10 Mitglieder.

Die erste Sitzung im Winterhalbjahre wurde vom Vorsitzenden, Hrn. Prof. Dr. Kirchner, nachdem er die Anwesenden begrüsst, mit einigen geschäftlichen Mittheilungen eröffnet. Dieselben betrafen hauptsächlich die am Sonntag den 31. d. in Kösen abzuhaltende Herbstversammlung des Vereins, deren Programm den Mitgliedern bereits zugesandt worden ist.

Als Geschenke für die Bibliothek sind eingelaufen:

1) Suldener Phytoptocecidien. Von Dr. Fried. Thomas in Ohrdruf.

2) Die Wasserbewegung im Holze. Von Dr. M. Scheit.

Hr. Dr. Teuchert erinnert an den schmerzlichen Verlust, welchen der Verein während der verflossenen Ferien durch den Tod eines langjährigen und eifrigen Mitgliedes, des Hrn. Berginspektor Kahlenberg in Halle, erlitten. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Geschiedenen von ihren Sitzen.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen stellte Herr Lehrer Bier eine von ihm selbst aus Samen gezogene Erdnusspflanze, eine afrikanische Papilionacee, vor. In der sich anknüpfenden Besprechung erwähnte Hr. Dr. Heyer, dass die Erdnüsse in Amerika, besonders in Virginien, im grossen angebaut werden und in den Vereinigten Staaten ein beliebtes Nahrungsmittel bilden. Die Erdnüsse werden dort, nach Art der Kastanien geröstet, öffentlich feilgeboten.

Alsdann sprach Hr. Privatdocent Dr. Erdmann, ausgehend von der Werthigkeit der drei Metalle Mangan, Eisen, Chrom, über Chromchlorür, erläuterte seine Darstellung aus essigsaurem Chromoxydul, nach Freiherrn von der Pfordten und wies

experimentell nach, dass das Chromchlorür eine energische Fähigkeit besitzt, Sauerstoff zu absorbiren. Auf diese Eigenschaft des Chromchlorürs haben Viktor Meyer und Jannasch eine Methode der organischen Elementaranalyse gegründet, welche es ermöglicht, in stickstoffhaltigen organischen Substanzen deren Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff gleichzeitig zu bestimmen.

Hr. Dr. Teuchert machte dann Mittheilung über einen neuen Schwindel im Handel mit Gewürzen. Als Surrogat für weissen Senfsamen wird neuerdings von Indien ein äusserlich ganz ähnlicher Rapssamen importirt. Derselbe, botanisch noch nicht näher bestimmt, unterscheidet sich vom echten weissen Senfsamen durch den Geschmack, die Form der Körner und vor allen Dingen durch die anatomische Struktur, welche der Redner nach mikroskopischen Zeichnungen erläutert. Der echte weisse Senf lässt sich, wie durch einen Versuch festgestellt wurde, von dem in Rede stehenden indischen Raps leicht dadurch unterscheiden, dass ersterer, mit Wasser benetzt, schleimig aufquillt, während letzterer, der Raps, bei dieser Behandlung unverändert bleibt.

Hr. Oberst v. Borries regte, veranlasst durch die bekannte Wasserkalamität in Dessau, die Frage nach dem Verhalten des Wassers zu Bleiröhren an. An der lebhaften Besprechung, welche dieser in sanitärer Beziehung so ausserordenflich wichtige Gegenstand hervorrief, betheiligte sich ausser den Hrn. DDr. Schneidemühl, Erdmann, Wohltmann besonders Hr. Dr. Teuchert. Derselbe stellte ausführliche Mittheilungen für nächste Sitzung in Aussicht, und beschränkte sich heute auf die Notiz, dass ganz reines (destillirtes) und stark salzhaltiges Wasser reichliche Mengen von Blei löst. Zwischen beiden steht ein Wasser (z. B. das hiesige Leitungswasser) welches sich gegen Blei indifferent verhält.

Schliesslich legte Hr. Dr. Heyer, welcher in diesen Tagen das Salzwerk Douglashall besucht hatte, von dort mitgebrachte Anhydritkrystalle, sowie einen Kohlkopf vor, der beim Wegräumen einer Salzhalde gefunden, und obwohl er darin 10 Jahre gelegen, sich doch noch frisch erhalten hatte.

Schluss 10 Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 28. October.

Vorsitzender, Herr Professor Dr. von Fritsch.

Anwesend sind 26 Mitglieder; als Gast Hr. Dr. Welker.

Vor Eintritt in die Tagesordnung ergreift Hr. Professor Dr. Kirchner das Wort, um den ersten Vorsitzenden, Hrn. Prof.

Dr. v. Fritsch, nach längerer Abwesenheit im Namen des Vereins auf das herzlichste zu begrüssen.

Im geschäftlichen Theile der Sitzung wurde beschlossen, mit dem Naturwissenschaftlichen Verein in Frankfurt a. O., sowie mit dem Deutschen wissenschaftlichen Verein in Santiago (Chile) in das Verhältniss gegenseitigen Schriftenaustausches zu treten.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlung sprach Hr. Gymnasiallehrer Dr. Loewenhardt über den Paraguay-Thee (Yerba-Maté). Derselbe besteht aus Blättern und Zweigen von Ilex paraguayensis, enthält jedoch dasselbe Alkaloid (Coffeïn bez. Theïn) wie der chinesische Thee und zwar in Mengen von 0,5 bis 1 Proz. Der Maté wird besonders in Südamerika viel getrunken. Der Eingeborene führt das aus einem kleinen Kürbis geschnitzte Trinkgefäss, sowie den gleichzeitig als Saugröhre dienenden silbernen Löffel stets bei sich. Eine Probe Maté nebst ihrer Originalverpackung (Beutel aus Rindsfell), sowie die erwähnten Trinkgeräthschaften wurden vorgezeigt. Redner verdankt sie einem seiner Schüler. Dass der Maté ein dem chinesischen Thee sehr ähnliches, angenehmes Getränk liefert, davon konnten sich die Anwesenden vor und nach der Sitzung überzeugen. Der interessante Gegenstand veranlasste eine lebhafte Besprechung, an der sich u. a. besonders die Herren Prof. v. Fritsch, Borkert und Dr. Teuchert betheiligten. Der Letztgenannte verwies bezüglich der in der vorigen Sitzung angeregten Frage nach dem Bleigehalte von Trinkwasser auf eine im 31. Bande der Vereinszeitschrift enthaltene grössere Arbeit des verstorbenen Prof. Dr. Köhler hier.

Dabei bemerkte Hr. Oberingenieur Beeg, nach Mittheilung eines Fachmannes in Dessau sei noch gar nicht erwiesen, dass die dort vorgekommenen Erkrankungen wirklich auf einen Bleigehalt des Leitungswassers zurückzuführen sind. Derselben Ansicht war Hr. Dr. Teuchert im Hinblick auf die verhältnissmässig kleine Zahl (30) der Erkrankungen.

Sodann besprach Hr. Dr. v. Schlechtendal eine Knospenverderbniss an Amelanchier vulgaris durch Phytoptus von Bacharach am Rhein und legte Zweige dieses Strauches vor.

Hr. Privatdocent Dr. Erdmann referirte über die soeben erschienene „kurze Anleitung zur Gewichtsanalyse“ von Medicus und empfiehlt dieses Buch als ausserordentlich brauchbar besonders für Anfänger.

Weiterhin theilte Hr. Prof. Dr. Kirchner die Resultate einer an der Forstakademie zu Münster ausgeführten Untersuchung mit, durch welche annähernd die Mengen von Kali und Phosphorsäure ermittelt werden, die dem Waldboden durch das Einsammeln der Heidelbeeren alljährlich entzogen werden. 1000 kg frischer Heidelbeeren enthalten rund 1,5 kg Kali und 0,5 kg

Phosphorsäure. Unter der Annahme, dass von einem Quadratdezimeter Waldboden jährlich 10 Heidelbeeren gepflückt werden, liefert ein ha 10 Millionen Beeren. Da nun 3000 Beeren durchschnittlich auf ein kg gehen, so werden dem Boden von dem ha alljährlich 5 kg Kali und 1,5 kg Phosphorsäure entzogen, d. h. mehr als durch das Fällen der Bäume.

In der sich anknüpfenden Besprechung waren die Ansichten über die Grösse dieses Verlustes an Phosphorsäure getheilt. Während man auf der einen Seite diesen Verlust für gross und dem Wald gefährlich hielt, glaubten u. a. Hr. Professor von Fritsch und Dr. Teuchert annehmen zu dürfen, dass dieses kleine Defizit durch die fortschreitende Verwitterung der Gesteine etc. reichlich wieder ersetzt werde.

Zum Schluss sprach Herr Goldfuss über einige seltene Schnecken, deren Gehäuse er vorlegte: Cionella acicula war von Hrn. Dr. v. Schlechtendal im verflossenen Sommer beim Ausgraben eines muthmasslich von der Reblaus befallenen Weinstockes am Rhein gefunden worden. Auf seinen Harzexkursionen fand Redner die bis jetzt in Mitteldeutschland noch nicht bekannte Pupa substriata. Eine weitere Mittheilung betraf Acme polita.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. v. Fritsch, schloss die Sitzung mit der Bitte um recht zahlreiche Betheiligung an der Generalversammlung nächsten Sonntag in Kösen. Abfahrt von Halle 10.15 vorm., von Kösen 9.13 abends. Zur Benutzung gelangen Sonntagsbillets zu einfachem Fahrpreis.

Nach Schluss der Sitzung $9^3/_4$ Uhr begann die Versteigerung der Mineraliensammlung eines kürzlich verstorbenen Mitgliedes.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Generalversammlung in Kösen am 31. October.

Die statutenmässige Herbstversammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen wurde am Sonntag in Kösen abgehalten. Daselbst begrüssten sich gegen 12 Uhr die von Leipzig, Erfurt, Apolda, Kamburg, Weissenfels, Pforta und Halle eingetroffenen Theilnehmer an der Versammlung und wurden von Hrn. Rentner Heun-Kösen auf dem Bahnhofe willkommen geheissen. Nachdem in der dortigen Gastwirthschaft das Frühstück eingenommen war, trat man gegen 1 Uhr unter Führung des Hrn. Heun und begünstigt vom prachtvollsten Wetter einen Spaziergang nach der Rudelsburg an, welcher mannigfache naturwissenschaftliche Anregungen bot. (Im Wellenkalk an der Rudelsburg wurde hier vom Prof. Luedecke ein Exemplar des Nautilus bidorsatus gefunden). Nach etwa ein-

stündigem Aufenthalt, welcher zur Besichtigung der Burg und ihrer in buntestem Herbstschmuck prangenden Umgebung benutzt worden war, kehrte die Versammlung nach Kösen zurück und begab sich in den Gasthof zum „Muthigen Ritter", wo um 4 Uhr die wissenschaftliche Sitzung stattfand.

Dieselbe wurde von Hrn. Prof. Dr. v. Fritsch als erstem Vereinsvorsitzenden mit einer Ansprache über die „Zwecke und Ziele des Vereins" eröffnet. Anknüpfend an die Rede, welche Dr. W. Siemens kürzlich in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin über „Das naturwissenschaftliche Zeitalter" hielt, wies der Herr Redner auf die hohen Verdienste hin, die sich die Naturwissenschaften um die Menschheit erworben haben. Die Arbeiten auf diesem weitgehenden Gebiete mussten nothwendiger Weise zu einer Zersplitterung des Ganzen führen, die sich im Vereinsleben in der Bildung einer grossen Zahl einzelner Fachvereine äusserte. Ohne deren Werth für die Naturforschung irgendwie verkleinern zu wollen, hält Redner andererseits Bestrebungen, wie sie der naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen verfolgt, für unbedingt nothwendig, um die Forscher auf den verschiedenen Einzelgebieten einander wieder zu nähern und sie zu gegenseitig anregenden Verkehr zu vereinigen, zumal in einem Lande, welches, wie Sachsen und Thüringen, in naturwissenschaftlicher Beziehung so viel des Wissenswerthen biete. Dass der Verein gerade mit seinen ihm von mancher Seite zum Vorwurf gemachten, gemeinsamen naturwissenschaftlichen Interessen auf dem rechten Wege sich befinde, beweise seine fast vierzigjährige Thätigkeit und der rege Antheil, den die Vereinsbestrebungen bis zur Gegenwart fortgesetzt finden. Redner ist überzeugt, es werde auch ferner so bleiben.

Alsdann gab der zweite Vorsitzende Hr. Prof. Dr. Kirchner einen kurzen Ueberblick über die Thätigkeit des Vereins seit der letzten Generalversammlung (3. und 4. Juli) in Halle und unterbreitete der Versammlung zwei Punkte, über welche sich der Vorstand, gestützt auf Erfahrungen und in Berücksichtigung ihm nahelegter Wünsche, schlüssig gemacht hatte. Diese beiden Punkte, welche ohne weiteres die Billigung der Versammlung fanden, sind folgende:

1. Den Studirenden an der Universität Halle, falls sie nicht dauernd Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins werden wollen, die Theilnahme an den Sitzungen, sowie engeren Anschluss an den Verein durch Zahlung eines Beitrages von 1 M. pro Semester zu ermöglichen. *)

*) Inzwischen sind die Herren Studirenden von diesem Beschluss durch Anschlag am schwarzen Brett in der Universität, dem mineralogischen, chemischen und landwirthschaftlichen Institut in Kenntniss gesetzt worden.

2. Allen Theilnehmern an den Sitzungen in Halle den Wunsch auszusprechen, vor und während der offiziellen Sitzung das Rauchen zu unterlassen.

Beide Neuerungen sollen zunächst auf 1 Jahr versuchsweise eingeführt werden.

Hr. Prof. Dr. von Fritsch ersuchte nun mit allgemeiner Zustimmung der Anwesenden Hrn. Rentner Heun-Kösen, den Vorsitz zu übernehmen, was derselbe auch that. Er ertheilte zunächst das Wort Hrn. Prof. Sagorski-Pforta zu einem Vortrage über die „Theorie der Holz'schen Influenzmaschine." — Den zweiten Vortrag hielt Hr. Prof. Luedecke-Halle über: Diluvialformation in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. —

Zum Schluss demonstrirte Hr. Dr. med. Hachtmann-Weissenfels ein neues Thermometer für ärztliche Zwecke. Dasselbe ist ganz nach Art einer Taschenuhr angeordnet, aus Metall gefertigt und empfiehlt sich durch Handlichkeit und geringe Zerbrechlichkeit vor den gewöhnlichen Glasthermometern. Der einzige Uebelstand ist der etwas hohe Preis (21 M. für ein Instrument mit silberner, 50 M. für ein solches mit goldener Kapsel).

In die während der Sitzung circulirende Anwesenheitsliste hatten sich eingeschrieben die Herren:

1) Sagorski, Gymnasial-Professor aus Pforta.
2) Krieger, Gymnasial-Oberlehrer aus Leipzig.
3) Grisch, Landwirthschaftslehrer aus Erfurt.
4) Dr. G. Compter, Realschuldirektor aus Apolda.
5) Dr. Büttner, Rektor aus Camburg.
6) Dr. Hachtmann, Arzt aus Weissenfels.
7) Heun, Rentier aus Kösen.
8) Huth, Fabrikbesitzer aus Wörmlitz.
9) Dr. Karl Frhr. von Fritsch, Professor aus Halle.
10) Dr. Luedecke, Professor aus Halle.
11) Dr. Kirchner, Professor aus Halle.
12) Dr. Riehm, Gymnasiallehrer aus Halle.
13) Dr. Baumert, Privatdocent aus Halle.
14) Behrens, Gymnasiallehrer aus Halle.
15) Goldfuss aus Halle.
16) Kobelius, Ober-Postsekretär aus Halle.
17) Dr. Schneidemühl, Kreisthierazt a. D. aus Halle.
18) von Schlechtendal, Dr. phil. aus Halle.
19) Dr. Teuchert, Chemiker aus Halle.
20) Edel, Apotheker aus Halle.

Um 6 Uhr schloss der Vorsitzende die Sitzung, indem er den Vortragenden im Namen der Versammlung seinen Dank aussprach. Nach Schluss der Sitzung vereinigte ein gemein-

schaftliches Essen im Gasthof zum Muthigen Ritter die Theilnehmer an der Versammlung bis zum Abgang der betreffenden Bahnzüge.

Der Schriftführer:
Dr. G. Baumert.

Unser Mitglied Herr Dr. Max Senff in Wierzchoslawice bei Argenau (Provinz Posen) hat folgenden Bericht über eine von ihm beobachtete Himmelserscheinung eingesandt.

Donnerstag, den 26. August 1886 hielt ich mich Abends 11 Uhr bei warmem, völlig windstillen Wetter und absolut wolkenlosem Himmel im Freien auf, als ich ein einmaliges starkes Aufleuchten des hinter mir liegenden Horizontes gewahrte. Die sich nicht wiederholende, ohne Geräusch verlaufende Erscheinung lässt sich am besten mit dem möglichst langsamen einmaligen Aufleuchten eines Wetterleuchtens vergleichen.

Dass indessen von einem solchen nicht wohl die Rede sein kann, geht einestheils daraus hervor, dass das Aufleuchten völlig vereinzelt auftrat, anderntheils auch daraus, dass die Witterung ein solches absolut nicht vermuthen liess. Der interessanteste zweite Theil meiner Beobachtung schliesst sicherlich ebenfalls diese etwaige Auffassung aus. In Folge des Lichtscheines drehte ich mich nämlich sofort unwillkürlich um und sah in der Richtung ONO in einer ungefähren Erhebung über den Horizont von 35—40° eine im hellsten Sternenlicht leuchtende schnurgerade Linie. Die Form derselben lässt sich am besten mit einem beiderseits haarscharf zugespitzten Lanzenschaft vergleichen. Das Bild der Erscheinung war sehr deutlich, etwa wie ein mit scharfer Stahlfeder auf Papier gezeichneter Strich, ohne jede Verschwommenheit und ohne Lichthülle oder Lichtstrahlen. Die Länge der Linie war etwa gleich der Entfernung der beiden Sterne α β im grossen Bären.

Mit der westlichen Spitze war die Linie dem Horizonte sehr schwach zugeneigt. Die anscheinend in sehr grosser Entfernung befindliche Erscheinung stand unbeweglich am Himmel und erlosch in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässig langsam nach einer Dauer von etwa 25 Sekunden.

Literatur.

Humboldt, Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Herausgegeben von Dr. Otto Dammer (Ferd. Enke in Stuttgart).

Die seither neben einander bestehenden Zeitschriften „Kosmos“ und „Humboldt“ sind jetzt zu einer Zeitschrift unter dem Namen „Humboldt“ vereinigt worden. Dieselbe ist keine streng wissenschaftliche Zeitschrift, sondern wendet sich an „das grosse gebildete Publikum.“ Sie erscheint in monatlichen, mit den nöthigen Illustrationen versehenen Heften à 1 Mark. Das vorliegende Probeheft lässt das in Rede stehende litterarische Unternehmen als ein durchaus empfehlenswerthes erscheinen, sowohl in Bezug auf Inhalt wie Ausstattung. Da die Zeitschrift keine ausschliesslich wissenschaftliche ist, kann sie an dieser Stelle nur kurz erwähnt werden, doch ist dem Ziele, welches sie sich gesteckt hat, ein guter Erfolg zu wünschen.

Halle, Saale. Dr. Baumert.

Dr. W. Zenker, Meteorologischer Kalender 1887. I. Jahrgang. Berlin. Ascher u. Co.

Der Meteorologische Kalender soll in der Behandlung der Thematen seiner Aufsätze die Mitte halten zwischen wissenschaftlicher Grundlage und populärer Behandlung. Von ersterer ausgehend, soll er durch letztere auch dem weitesten Leserkreise gerecht werden und überall jenes Interesse für die wissenschaftliche Auffassung der Witterungsvorgänge zu wecken suchen, welche zu einer gedeihlichen Wechselwirkung zwischen Forschung und Praxis die Grundlage bilden muss.

Nach einer Einleitung folgt das Calendarium für 1887; bei jedem Tage ist hier der Auf- und Untergang der Sonne, die Tageslänge, die Dämmerung, die Zeitgleichung und Declination angegeben. Es folgen dann einzelne Rubriken, in welche die zu beobachtende Temperatur, der Barometerstand, Thaupunkt, Niederschlag, Wind und Wolken eingetragen werden können. Unter der Rubrik Astronomisches folgen 2 Artikel über Finsternisse und Meteore und Sternschnuppen und alsdann wird die wichtige Frage: Wie ist zu beobachten? abgehandelt. Hierbei behülflich sind die beigegebenen Tafeln zur Reduzirung der Barometerstände, der Umwandlung der Zolle in Millimeter, Beobachtung der Thaupunkte und eine Beaufordsche Windskala.

Kleine meteorologische Abhandlungen: die Witterungsbeobachtungen im kgl. landwirthschaftlichen Institut in Berlin, Aeltere und neuere Meteorologie, die ausübende Meteorologie in Deutschland, der Orkan von Aden (welchem S. M. S. Augusta zum Opfer

fiel) und der Orkan von Crossen, die Bestimmung der Wolkenhöhen (3 Tafeln) und endlich die Vertheilung des Niederschlags in Deutschland und Oestereich-Ungarn (mit Karte) sowie kleine Artikel (Eiserzeugung in Ostindien, Wetter in Nord-America 1886, Rauhreif am Brocken und Blitzableiter) schliessen den Kalender.

Halle, Saale. **Luedecke.**

J. van Bebber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde. II. Theil nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. Stuttgart, F. Enke. (Vergl. Bd. 58 S. 359.)

In dem ersten Kapitel behandelt der Verfasser nach der Einleitung den gegenwärtigen Zustand der Wettertelegraphie in den einzelnen Staaten.

In äusserst interessanter Weise wird der Leser aufgeklärt über die in den verschiedenen Staaten üblichen Systeme der Wettertelegraphie, ihr Beobachtungsnetz der verschiedenen Stationen, die Beobachtungszeit derselben, die Form und den Inhalt der Wettertelegramme und endlich die Bearbeitung des Depeschen-Materials und die Verwerthung desselben; weder die Mängel, welche den einzelnen Einrichtungen noch anhaften, noch die Wünsche, welche sich auf die anzubringenden Verbesserungen beziehen, sind verschwiegen. Anfangs glaubte man, dass man durch den Telegraphen von einem vom Sturme befallenen Orte aus den Weg desselben voraussehend die auf demselben liegenden Orte warnen könnte; indess ist dies nicht möglich, da man so ohne Weiteres von den Beobachtungen eines Ortes ausgehend den Weg des Sturmes nicht bestimmen kann; im Gegentheil hat man gelernt einzusehen, dass man zuerst alle klimatischen Constanten aller umliegenden Orte genau kennen müsse, ehe man überhaupt etwas über die Art und den Weg der Fortpflanzung sagen könne. Die Grundlage der ausübenden Wetterkunde bilden desshalb die klimatischen Constanten, die barometrischen Maxima und Minima und deren Zugstrassen; aus diesem Grunde macht uns v. Bebber in den nächsten Kapiteln bekannt mit den Verhältnissen der Temperatur zu verschiedenen Tageszeiten, an verschieden hoch gelegenen Punkten, zu verschiedenen Jahreszeiten etc., ferner mit dem Luftdruck und Wind, den Meerströmungen, dem Thau, dem Nebel und den Wolken, der Regenmenge und -Häufigkeit, dem Gewitter und den Windrosen.

Im dritten Kapitel behandelt er sodann die Cyclonen und Anticyclonen; nachdem er die älteren Ansichten darüber geschildert hat, macht er uns mit den neuern bekannt; besonders schildert er ihre Entstehung, Form, Ausdehnung, Höhe und Axe derselben. Zum Schluss betrachtet er die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, -richtung und Zugstrassen der Minima.

Aeusserst lehrreich ist das letztere Kapitel mit seinem besondern Einflusse auf das Wetter. Es folgen dann noch Kapitel über die Wetterprognose und practische Winke für Seeschiffe. — Allen, welche sich mit der Meteorologie practisch befassen wollen, werden reichen Stoff für ihre Belehrung und Unterrichtung in dem mit vielen Figurentafeln reich ausgestatteten und fliessend geschriebenen, ganz auf der Höhe der Zeit stehenden, vortrefflichen Werke finden.

Halle, Saale. Luedecke.

Stengleins Mikrophotogramme zum Studium der angewandten Naturwissenschaften. Berlin, P. Parey.

Die Thatsache, dass mikroskopische Abbildungen, welche, lithographisch, xylographisch oder neuerdings auch zinkographisch hergestellt, sich in Zeitschriften und Büchern finden, häufig zu schematisch ihr Objekt reproduciren, hat zu dem Vorwurf Anlass gegeben, dass man die Objekte so niemals unter dem Mikroskop sieht und dass dieselben zur Feststellung der Identität bei mikroskopischen Beobachtungen nicht ausreichen. Es dürften deshalb für alle Gebiete der angewandten Naturwissenschaften Mikrophotogramme willkommen sein, welche wirklich genaue Abbilder der Präparate sind.

„Die einzelnen Mikrophotogramme enthalten auf der Vorderseite ausser der Angabe des Objekts und diesbezüglicher näherer Angaben auch das bei Aufnahme desselben angewandte Okular- und Objektivsystem mit den hinzugehörigen Aequivalent-Brennweiten, und der vorhanden gewesenen Sehweite, resp. bei einzelnen Aufnahmen, welche ohne Benutzung eines Okulars dargestellt wurden, nur die Angabe des Objektivsystems mit Brennweite und Sehweite.

Auf der Rückseite jedes einzelnen Blattes finden sich genauere Angaben über das Objekt selbst, dessen Auffindung und Präparationsart, insofern dieselbe irgend welche Eigenheiten hat. Ferner sind ausserdem die bei Herstellung des Präparats angewandten Reagentien und Einlagerungsflüssigkeiten angegeben, sowie in den meisten Fällen der Autor derselben, unter Bezugnahme auf das betr. Werk, in welchem die Reaction oder Tinction publicirt wurde.

Nur bei einzelnen, verhältnissmässig wenigen Präparaten ist es möglich, die event. Reaction oder Tinction in Farben auf das Photogramm selbst einzutragen. — Durch diese verschiedenen Angaben dürfte das Studium der Mikroskopie insofern gefördert werden, als dem Studirenden schon bei der Demonstration während des Vortrags das Präparat als mikroskopisches Bild vor Augen geführt werden kann, wie es derselbe alsdann im mikroskopischen Praktikum selbst herzustellen hat.“

Lieferung 1 hat folgenden Inhalt:

Os frontis (Stirnbein.) Homo. — Mucor mucedo. — Puccinia graminis (Grasrost.) — Arochnoidiscus ornatus. Ehrb. — Rumex Patientia (Drüsenzotte). — Fälschung von Weizenmehl mit Kreide. — Lycopodium complanatum (Längsschnitt). — Pinus silvestris (Längsschnitt durch Cambium). — Oidium albicans (Soor) Reinkultur. — Leptothrix buchalis Robin. — Komma-Bacillus der Cholera asiatica. — Bacillus Anthracis (Milzbrand).

Dies vorliegende Werk könnte gewiss die Naturwissenschaften in der rechten Weise fördern, wenn die Aufnahme der einzelnen Objekte recht sorgfältig ausgeführt wird; leider sind die gesperrt gedruckten Objekte der uns vorliegenden I. Lieferung nicht ganz scharf ausgefallen.

Madagaskar und die Inseln Seychellen, Aldabra, Komorn und Maskarenen von Prof. Dr. Hartmann aus: „Der Welttheil Africa“ in Einzeldarstellungen. Leipzig, G. Freitag. Mit 23 Vollbildern und 28 in den Text gedruckten Abbildungen. 151 S.

Vorliegendes Werk schliesst sich in Stil und Ausstattung den schon öfter erwähnten Werken der erwähnten Firma in würdiger Weise an.

Die Reinigung städtischer Abwässer zu Essen, insbesondere mittelst des Röckner-Rothe'schen Verfahren's. Vortrag des Stadtbaumeister Wiebe auf der Generalversammlung des Niederrheinischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Essen am 31. October 1885. (Bonn, Emil Strauss).

Dieser erst jetzt als Seperatabdruck aus dem Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege herausgegebene Vortrag verdient die höchste Beachtung Seitens derjenigen städtischen und königlichen Behörden, welche an der brennenden Tagesfrage der Abwässerreinigung interessirt sind. Aber auch der Industrielle, sowie Jeder, welcher sich über den in Rede stehenden Gegenstand zu belehren wünscht, wird dieses Heftchen nicht aus der Hand legen, ohne seine Absicht in wünschenswerthester Weise erreicht zu haben.

Der Verfasser schildert zunächst die überaus missliche Lage der Stadt Essen, als sie, wegen Verunreinigung des kleinen Baches Berne durch ihre Canalwässer von Privaten verklagt, durch gerichtliche Entscheidungen und Regierungsverfügungen bedroht, genöthigt war, verschiedene zum Theil recht kostspielige Projecte zur Abstellung der erwähnten Calamität auszuarbeiten.

Die Hilfe bot sich schliesslich, als man eben im Begriff war, eine grosse Klärbeckenanlage auszuführen, in Gestalt des Röckner-Rothe'schen Verfahrens zur Reinigung gewerblicher und städtischer Abwässer. Dieses Verfahren wird nun zunächst vom Verfasser unter Berücksichtigung aller einschlägigen Verhältnisse und der gemachten Erfahrungen eingehend und klar beschrieben, woraus für dieses System der Wasserreinigung ein durchgängig günstiges Urtheil resultirt. Dem Vortrage sind noch zahlreiche Zahlenangaben, analytische Resultate und was sonst noch zur Beurtheilung einer derartigen technischen Anlage gehört, beigegeben.

Zwei Tafeln, sowie einige in den Text eingefügte Zeichnungen, illustriren die Röckner-Rothe'schen Apparate im Einzelnen, sowie in ihrer Vereinigung zu der grösseren Anlage in Essen auf das Beste.

Anhangsweise sind der sehr empfehlenswerthen kleinen Schrift die Resultate einer von Dr. Wahl ausgeführten bacteriologischen Untersuchung der Essener Abwässer beigefügt.

Halle, Saale. **G. Baumert.**

Obstbau und Obstnutzung in den Vereinigten Staaten von Nord-America. Nach einem Reise-Berichte, erstattet dem königl. preuss. Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten und dem kgl. preuss. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten von Dr. F. Heyer, Docent für Obst- und Gartenbau an der Universität Halle. (Berlin 1886, Parey).

Im zweiten Hefte unserer Vereinszeitschrift (1886) hat uns der Verf. obigen Werkes seine Reiseerinnerungen aus den Vereinigten Staaten von America mitgetheilt. Das Hauptergebniss seiner Studienreise, welche land- und gartenwirthschaftlichen Zwecken diente und namentlich dem Obstbau und der Obstverwerthung in America das intensivste Interesse zuwandte, hat unser Vereinsmitglied in dem erwähnten Werke der Oeffentlichkeit übergeben. Hoffen wir, dass durch recht fleissige Benutzung desselben Seitens aller Interessenten der Zweck gefördert werde, welcher unsere Hohen Ministerien veranlasste, Hrn. Dr. Heyer nach America zu entsenden, nämlich: Hebung unseres einheimischen Obstbaues und rationelle Verwerthung seiner Erträgnisse.

Halle, Saale. **G. Baumert.**

Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie von Ira Remsen, Professor der Chemie an der Johns Hopkins Universität in Baltimore. (Autorisirte deutsche Ausgabe. Tübingen 1886, Laupp'sche Buchhandlung).

An dem vorliegenden kleinen Werkchen, welches für Anfänger bestimmt ist, muss in erster Linie die weise Beschränkung anerkennend hervorgehoben werden, die sich der Verf. bei der Auswahl des Stoffes auferlegte, sowie der gänzliche Verzicht auf jegliche Prädisposition zu einer bestimmten Richtung, mit welcher mancher Anfänger an das Studium der Chemie, insbesondere auch an dasjenige der organischen Chemie, glaubt herantreten zu müssen.

Das Buch enthält nur eine verhältnissmässig kleine Zahl organischer Verbindungen, theils von practischer theils von theoretischer Bedeutung. Die Ableitung der verschiedenen Derivate von den Muttersubstanzen wird nnr in den Hauptvertretern entwickelt, alle Vorgänge durch zweckmässig aufgelöste Formeln und Gleichungen veranschaulicht und mit Gründen belegt; dem eigenen Nachdenken des Studirenden bleibt trotzdem noch ein genügender Spielraum übrig; zu dem wird sein Interesse noch gefesselt durch an geeigneter Stelle eingeschaltete und durch Abbildungen erläuterte Anleitungen zur Anstellung von Versuchen. So wird z. B. da, wo von der Trennung verschiedener Flüssigkeiten durch fractionirende Destillation die Rede ist, als praktischer Versuch die Zerlegung eines Gemisches gleicher Theile Alkohol und Wasser in verschiedene, ihren Siedepunkten entsprechende, Einzelfractionen empfohlen. Solcher praktisch auszuführenden Versuche enthält das Buch 82, von der Darstellung des Sumpfgases an bis zur Alizarinsynthese die Hauptreactionen organischer Substanzen berücksichtigend.

Von Alkaloiden und Glycosiden sind nur die aller bekanntesten erwähnt; bei anderen Körperklassen, von denen sich entweder sehr viel oder gar nichts sagen lässt (z. B. Eiweissstoffe) hat der Verf. das letztere vorgezogen.

Ein schlichter und klarer Vortrag dienen dem Werkchen nicht minder zur Empfehlung als die oben nur angedeuteten sonstigen Vorzüge.

Wer sich thunlichst leicht und angenehm mit den Grundzügen der organischen Chemie vertraut machen will, dem kann zur Erreichung seines Zwecks kaum ein praktischerer Wegweiser empfohlen werden, als Ira Remsen's Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen.

Halle, Saale. **G. Baumert.**

Vierteljahresschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, der Gebrauchsgegenstände sowie der hierher gehörenden Industriezweige. Verlag von Julius Springer, Berlin.

Die rege Thätigkeit, welche sich seit einigen Jahren auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel etc. entwickelt und ihre Früchte in die verschiedensten Fachzeitschriften zerstreut, musste wohl bei jedem, auf diesem Gebiete arbeitenden Forscher und praktischen Chemiker wie Apotheker den Wunsch entstehen lassen nach einem Organ, welches zuverlässig über die Litteratur der einschlägigen Arbeiten berichtet und deren Resultate in Kürze mittheilt.

Zu einem derartigen dankenswerthen Unternehmen haben sich nun im verflossenen Jahre die Herren:

Dr. A. Hilger, Professor a. d. Universität Erlangen,
Dr. R. Kayser, Vorstand des chemischen Laboratoriums am bayer. Gewerbemuseum in Nürnberg,
Dr. J. König, Professor und Vorstand der agric.-chem. Versuchsstation zu Münster i. W.,
Dr. E. Sell, Professor an der Universität und Mitglied des kais. Gesundheitsamtes in Berlin

vereinigt und geben jetzt wieder unter Mitwirkung einer Reihe bewährter Mitarbeiter die in Rede stehende „Vierteljahresschrift“ heraus.

Von derselben liegen bereits 3 Hefte vom vorigen Jahre vor. Der Preis eines ganzen Jahrganges soll, wie die Verlagsbuchhandlung verspricht, 10 M. nicht überschreiten.

Der reichhaltige Stoff ist in folgende Gruppen geordnet: Fleisch, Fleischpräparate, Milch, Käse, Butter, flüssige Fette und Speiseöle, Gewürze, Cacao, Kaffee, Mehl und Backwaaren, Traubenzucker, Rohrzucker, Fruchtsäfte, Honig, Gährungserscheinungen, Wein, Bier, Branntwein und Liqueur, Essig, Wasser und Wasserversorgung, künstliche Mineralwässer, Gebrauchsgegenstände, analytische Methoden und Apparate, Gesetze, Verordnungen, Gerichtsentscheidungen.

Den ersten drei Heften dieser Vierteljahresschrift nach zu urtheilen ist unsere periodische wissenschaftliche Literatur um ein, für Wissenschaft und Praxis gleich werthvolles, Unternehmen bereichert worden, für dessen Gediegenheit die Herausgeber Bürgschaft leisten und dem man nur besten Erfolg wünschen kann.

Halle, Saale. **G. Baumert.**

Lehrbuch der Toxicologie für Aerzte, Studirende und Apotheker. Von Dr. L. Lewin, Privatdocent an der Universität Berlin. (Urban u. Schwarzenberg, Wien und Leipzig 1885).

Wiewohl man unter Toxicologie eigentlich die Lehre von den Giften überhaupt, d. h. das chemische und physiologische Studium dieser interessanten Körperklasse, versteht, so ist doch längst auf diesem Gebiete eine Arbeitstheilung in der Weise ein-

getreten, dass man die Toxicologie im engeren Sinne von der chemischen Toxicologie unterscheidet. Die erstere, die vorwiegend physiologische Behandlung der Gifte, befindet sich in den Händen der Mediciner, ganz natürlich; denn der Unterschied zwischen Gift und Medicament beispielsweise ist ja meist kein qualitativer sondern nur ein quantitativer.

Im Sinne der vorwiegend physiologischen Behandlung der Giftlehre hat nun auch der Verf. des in Rede stehenden Buches die Toxicologie aufgefasst; dabei ist die chemische Seite dieser Wissenschaft, namentlich was den Nachweis der Gifte in muthmasslichen Vergiftungsfällen anbetrifft, etwas stiefmütterlich behandelt. Doch wird man dem Verf. hieraus schwerlich einen Vorwurf machen können; bei dem Charakter des Werkes als eines ganz überwiegend physiologischen, genügt es, wie es der Verf. auch gethan, kurz und klar anzudeuten, auf welchem Princip der Nachweis dieses oder jenes Giftes beruht. Unter diesem Gesichtspunkte war die Abbildung einiger Apparate, wie z. B. zum Nachweise von Arsen und Phosphor, vielleicht ganz entbehrlich; so wie sie abgebildet sind, entsprechen sie den in der forensisch-chemischen Praxis gebräuchlichen nicht und können also nur dazu dienen, das Princip des Marsh-Berzelius'schen, sowie des Mitscherlich'schen Verfahrens anzudeuten.

Während also Lewin's Toxicologie nach der forensisch-chemischen Seite hin einer unerlässlichen Unterstützung durch die Werke von Otto, Dragendorff u. A. bedarf, bildet sie selbst wieder eine höchst dankenswerthe Ergänzung dieser letztgenannten Werke in physiologischer Hinsicht.

Aber nicht nur von dem begrenzten Standpunkte gerichtlich chemischer Arbeiten, wiewohl für diese vorzugsweise, sondern für Chemiker und Apotheker überhaupt ist wenigstens eine allgemeine Kenntniss von der Wirkungsweise der bekannteren Gifte doch mindestens wünschenswerth. Lewin's Toxicologie wird in dieser Beziehung den weitesten Anforderungen genügen und ausserdem den gerichtlich-chemischen Experten eine Menge oft schmerzlich vermisster Notizen bieten.

Ueber den Werth des in Rede stehenden Buches als Lehrbuch für Studirende der Medicin, soll hier nicht abgeurtheilt werden. Es werden hierüber competente Urtheile aus medicinischen Kreisen vorliegen. Referent, welcher Lewin's Toxicologie seit einiger Zeit als eine willkommene Ergänzung zu seiner chemischen Literatur und bei forensisch-chemischen Arbeiten schätzen lernte, nicht zum wenigsten wegen der zahlreichen Citate von Originalarbeiten, glaubt desshalb seine Fachgenossen hiermit auf das genannte Werk aufmerksam machen bezw. ihnen dasselbe warm empfehlen zu müssen.

Der Inhalt ist ausserordentlich reichhaltig; es dürfte kaum eine einigermassen nennenswerthe Substanz mit giftigen Eigen-

schaften übersehen worden seien. Von besonderem Interesse sind die Capitel über Ptomaïne, Wurst-, Fleisch-, Käsegift etc. In der Einleitung findet sich eine knappe historische Entwickelung der Kunde von den Giften, ihre Anwendung als Strafmittel, ferner Gesetze und Verordnungen betreffend den Gebrauch bezw. Missbrauch von Giften, ihre Resorption, Wirkungsart etc. etc., alles Dinge, welche zu wissen theils nothwendig theils von Interesse ist.

Halle, Saale. **G. Baumert.**

Arsenikvergiftung und Mumification. — Gerichtlich-chemische Abhandlung von Carl Löwig, Dr. med. et phil., Geheimer Reg.-Rath und ord. Prof. der Chemie an der Universität Breslau (1887, Verlag von Ed. Trewendt).

Diese kleine Schrift ist es, welche die Wiederaufnahme des Verfahrens in Sachen „Speichert“ bewirkte, der im November 1876 zum Tode verurtheilt, später jedoch glücklicherweise zu lebenslänglichem Zuchthaus begnadigt wurde und wie die vorliegende Schrift nachweist, seine Strafe bisher unschuldig verbüsst hat.

Nach Darlegung des Thatbestandes, sowie nach scharfer, aber gerechter Kritik der Experten wie der Richter stellt Löwig folgende drei Fragen auf:

1) Ist nach den bekannten Thatsachen und Erfahrungen als erwiesen anzunehmen: Dass jede Arsenikvergiftung eine Mumification zur Folge hat?
2) Kann die Mumification der Leiche der Frau Speichert auf dem Bomster Kirchhofe auch ohne eine vorhergegangene Arsenikvergiftung auf eine mit bekannten Thatsachen übereinstimmende Weise erklärt werden?
3) Da die Spur Arsenik, welche die chemische Analyse der Eingeweide ergeben, den Tod und die Mumification nicht verursacht haben kann, ist anzunehmen: dass keine Arsenikvergiftung stattgefunden, sondern die Spur Arsenik, welche die Analyse ergab, von dem zur Untersuchung verbrauchten Materiale herrühre?

Frage 1 wird mit Nein, die beiden übrigen Fragen mit Ja beantwortet. Während vor dem Erscheinen dieser Schrift der um die gerichtliche Chemie hochverdiente, nunmehr verstorbene Professor Sonnenschein in Berlin ziemlich allgemein als derjenige angesehen wurde, welcher durch sein auf fahrlässiges Arbeiten gegründetes Gutachten den angeklagten Speichert dem Henker überliefert habe, wendet sich nunmehr das Blättchen zu Gunsten Sonnenschein's und zu Ungunsten der medicinischen Experten.

Löwig's Schrift enthält vieles, was sich Gerichtschemiker

und Gerichtsärzte, gelehrte und Laienrichter (Geschworene) in's Gedächtniss schreiben und nie wieder vergessen sollen.

Aber auch für jeden Gebildeten ist Broschüre von hohem Interesse, da Löwig sich nicht nur an Fachmänner, sondern ausdrücklich an ein grösseres Publikum wendet und in wissenschaftlichen Parthien seine Arbeit im edlen Sinne populär-belehrend auftritt.

Halle, December 1886. Dr. Baumert.

F. Henrich, Lehrbuch der Krystallberechnung. Stuttgart, F. Enke. 300 Seit. mit 95 in den Text gedruckten Figuren.

Die Berechnung der Krystalle an der Hand der streographischen Projection findet sich in vielen Lehrbüchern bereits ausführlich behandelt, besonders haben jüngst diese Methoden Brezina in seinem ausgezeichneten Werke „Methodik der Krystallbestimmung“ und Groth in der zweiten Auflage seiner „Physikalischen Krystallographie“ ausführlich genug behandelt; dennoch soll das vorliegende Werk eine fühlbare Lücke auf diesem Gebiete ausfüllen, indem es nicht nur im Allgemeinen die Methode entwickelt, sondern gleichzeitig an vielen bekannten Beispielen die Ausführung und Anwendung derselben lehrt. Nach allgemeinen Erörterungen, welche die Indices, die Ableitung der Hauptgleichung, tautozonale Flächen, Zonengleichung und die Beziehungen zwischen den Winkeln von 4 tautozonalen Flächen und ihrer Ableitungszahlen darstellen, geht der Verfasser auf die stereographische Projection und deren Eigenschaften und Anwendung näher ein. An der Hand der Gleichung einer Fläche in Bezug auf das rechtwinklige Axensystem berechnet der Verfasser sodann in den einzelnen Systemen die Axenverhältnisse und entwickelt mit Hülfe der schon oben genannten Projection und mit Hülfe der gegebenen Zonen- (etc.) Gleichungen complicirtere Gestalten.

Im hexagonalen System geht der Verfasser von dem von Schrauf angenommenen rechtwinkeligen Axensystem aus, entwickelt daraus das Zeichen für die Fläche, führt dasselbe in das Naumannsche über und bezieht die Millersche Bezeichungsweise auf die gewöhnlichen 4 Axen, von denen er die nach vorn gewendeten 3 als positiv annimmt, eine Anschauungsweise, mit welcher er gegenwärtig wohl allein dastehen dürfte — in einer Zeit, wo fast alle Krystallographen sich der Bravais'schen Bezeichnungsweise zugewandt haben. Im allgemeinen ist die Ausführung der Figuren recht zu loben; doch etwas mehr Sorgfalt hätte der Drucker auf die Aufrechtstellung der Figuren 4; 51 a, 52 a verwenden können; in gleichem hätte wohl die Figur 60 a besser hergestellt werden können: es laufen hier die theoretisch

parallelen Kanten von f : z' e' : z' : f' wild durcheinander, in gleichem die von f : o : q t : q' : o' : f'.

Bei der Abtheilung über die Zwillingskrystalle sagt der Verfasser: „die Erfahrung hat gelehrt, dass erstens die Zwillingsaxe (auch Umdrehungsaxe genannt) eine im krystallographischen Systeme mögliche Linie ist." „Die Fläche, mit welchen die beiden Krystallindividuen zusammengewachsen sind, wird Zwillingsfläche genannt." Umdrehungsaxe und Zwillingsaxe sind ihm identisch für alle Zwillinge und ebenso sind ihm Zwillingsfläche und Verwachsungsfläche für alle Zwillinge identisch; dies ist zwar sehr häufig richtig, aber doch nicht durchweg in allen Fällen (Carsbader Zwillinge). Bei der Behandlung der Zwillinge entwickelt sodann der Verfasser für die Lage der Axen des zweiten Individuums bezogen auf die des ersten besondere Formeln; ob das immer nöthig ist, ist wohl zweifelhaft; dem Referenten scheint es genügend, wenn die Lage der Zwillingsfläche in ihrer Lage den beiden Zwillingsindividuen gegenüber genügend festgelegt ist; die Indices der Flächen des zweiten Individuums bezogen auf die Axen des ersten erscheinen vom praktischen Gesichtspunkt als durchaus überflüssig.

Von demselben Gesichtspunkte aus glauben wir, dass die Einführung in die Krystallberechnung wie sie von Klein in seiner Krystallberechnung gegeben ist, dem Anfänger näher liegt als die hier gegebene Methode; dem fortgeschrittenen Studirenden hingegen glauben wir das Buch des reichen Uebungsmaterials wegen und der angewandten Methode halber empfehlen zu können.

Halle, Saale. **Luedecke.**

Thomas G. Chamberlin, Preliminary paper on the second Glacial Epoch.

Nach einleitenden Bemerkungen geht der Verfasser auf die nähern Beschreibungen der einzelnen Glieder der Drift-Formation in Nord-Amerika näher ein. Unter Subglacial Till versteht er breite unregelmässige Lagen von gemischten Thon, Sand, Kies und Geschiebe in wechselnden Theilen und verschiedenem Charakter mit geschichteten Material verbunden; genetisch stellt er wie bei uns auch dort die Grundmoräne des ehemaligen Gletschers dar. Der Upper Till gleich Englacial Till oder Superglacial Till ist zuerst in Schweden und Nord-Amerika von Torell erkannt worden; er unterscheidet sich von dem vorhergehenden 1. durch seine Lockerheit 2, durch die Grösse und angulare Form der Geschiebe 3, durch die mehr sandige, lockere und erdige Beschaffenheit der Zwischenmasse und endlich durch die höheren Oxydationsproducte des Eisens. Der Name Upper Till ist unglücklich gewählt, weil noch ein anderer Till über dem vorigen

liegt. Der Name Englacial oder Superglacial Till soll auf seine Bildung im und auf dem Eise hindeuten. Der Subaqueous Till = Berg Till = Floe Till ist der durch schwimmendes Eis abgesetzte Geschiebemergel; er unterscheidet sich von der Grundmoräne 1, durch eine homogenere thonige Basis 2, durch gleichförmigere Vertheilung der erratischen Blöcke 3, durch gelegentliche Spuren unbestimmter Blättrigkeit 4, durch seine Oberflächenerscheinung 5, durch seine Vertheilung und 6 durch seine topographische Beziehungen. Nichtglaciale, sondern zum Theil lacustre Ablagerungen, welche an manchen Stellen schwierig vom Glacial-Diluvium zu trennen sind, haben sich in den am Rande des Gletschers sich bildenden Gletscherseen abgesetzt. Als Beach Ridges Srandlinien betrachtet Chamberlin lacustre Ablagerungen, welche am Rande und auf den soeben erwähnten Ablagerungen sich finden und durch die gleiche petrographische Beschaffenheit des Materials die Abstammung aus denselben verrathen.

Als Osar, Kames, Eskers und Raer bezeichnet der Verfasser ähnliche Erscheinugen wie in Schweden; Osar hält er für grosse Anhäufungen von Sand; sie sollen ihre Entstehung glacialen Strömen verdanken. An einzelnen Stellen hat man in America dafür den Ausdruck Kames gebraucht; doch wohl mit Unrecht; der Verfasser möchte denselben reserviren für konische Hügel und kurze unregelmässige Anhäufungen von Sand mit discordanter Parallelstruktur, welche zusammen mit den Osars vorkommen.

Seitenmoränen sind in Amerika nur selten entwickelt Apalachen); auch Mittel-Moränen sind selten; unter Intermediate oder interlobate Morains versteht der Verfasser einen neuen Typus derselben, welche dadurch entsteht, dass zwei Seitenmoränen von zwei verschiedenen Gletschern zusammenstossen und so eine Mittelmoräne aufhäufen. Bei den Endmoränen unterscheidet Chamberlin Terminalmoraines, welche ein langes Verweilen des Gletschers an einem Punkte bezeichnet, von Peripheral moraines, welche nur einzelne Stadien des Rückgangs markiren.

Mit den oben erwähnten diluvialen Ablagerungen, zu welchen auch Osars und Kames zu rechnen sind, kommen nun eine grosse Anzahl fluviatiler vor: Thaldrift, Randebenen der Gletscher und Terrassen.

Schliesslich erwähnt der Verfasser auch äolischer Sand-Ablagerungen: Dünen, und knüpfte daran Betrachtungen über die topographischen Erscheinungsformen der eben betrachteten diluvialen Gebirgsglieder.

Im zweiten Kapitel schildert der Verfasser sodann die Moräne selbst. Die Oberfläche derselben ist grösstentheils hügelig

mit Löchern von allen möglichen Formen; dieselben sind zum Th. 60 Fuss tief mit 350 Fuss Durchmesser; die Wände fallen 30—50° ab. Dazwischen laufen auch weithin parallele Rinnen und finden sich kleine idyllische Seeen von 3—4 Kilom. Durchmesser. Auch glockenförmige Hügel und serpentinartig gewundene Thäler kommen vor. Das Material der Moränen besteht in seinem untern Theile aus einem Gemisch von Thon, Sand und Geröllen, letztere von den kleinsten an bis zu einem Gewicht von vielen Tonnen; an vielen Stellen sind dieselben gekritzt, z. Th. ist das feine Material kalkhaltig; zwischen dem ungeschichteten Material findet sich hier und da auch geschichtetes. Der jüngere Theil liegt zum Theil auf den Kuppen der Hügel, zum Theil in den Thälern und umfasst geschichtetes Material z. Th. in horizontalen, z. Th. in geneigten und endlich in discordanten Schichten. Die Herkunftstellen des Materials liegen z. Th. 750 Kilometer und weiter nach Norden zurück: viele krystallinische Gesteine aus den Canadischen Hochlanden, von fast allen Gesteinsarten aus allen dortigen Formationen. Dieses Material ist über ein Gebiet in den Vereinigten Staaten ausgestreut, welches von einer Linie, die vom Cap Cod am atlantischen Ocean bis nach St. Louis am Missouri und nach Bismarck am obern Missouri läuft, eingeschlossen wird.

Der Verfasser schildert sodann den Verlauf der zweiten Terminal Moraine in den Staaten New-York, Massachusetts, Connecticut, Pennsylvanien, Ohio, Michigan, Illinois, Wisconsin, Minesota und Dacota; er beschreibt die Gletscherzungen dieses Inlandeises als Hudson-, Fingerlake-, Grand-River, Scioto-, Maumee-, Saginaw-, Michigan-, Green-Bay-, Kewenaw-, Lake-Superior und Dacota-Gletscherzunge.

Die Verbreitung der Blöcke schildert er im Staate New-York, wo sich die krystallinischen Gesteine aus Canada, bei Mineapolis am Mississippi, wo sich die durch kupfergefärbten Gesteine von Kewenaw-point finden, von der südöstlichen Grenze von Michigan, wo colossale Massen von Kalken bergauf transportirt sind etc.

Moränen unterscheiden die Amerikaner dem Alter nach zweierlei, eine ältere und eine jüngere, die jüngere ist massiver und hervorspringender als die alte: sie ist weniger corrodirt und daher zusammenhängender; die ältere ist stärker zerwaschen und bildet daher nur Reihen einzelner Hügel. Mit der jüngern stehen aus diesem Grunde auch Seen, Teiche und Fuhle in Verbindung.

Am Maumee-Gletscher hat Colett die ältere unter der jüngeren beschrieben, in gleichem Winchell bei Greensburry.

Die ältere geht von New-York bis nach dem östlichen Theile von Ohio, bildet also den südlichen äusseren Flügel; sie

verschwindet in Ohio unter der jüngeren, welche nun weiter nach Westen die ältere ganz verdeckt.

Gletscherschliffe finden sich besonders schön am Green-Bay-Gletscher; hier sind die Kuppen der Quarzporphyre, der Granite und Quarzite glatt gehobelt und gleichzeitig entwickelt sich nach der Peripherie dieses Gletschers zu von diesen Kuppen aus die charakteristische Localmoräne: kometenschweifartig verbreiten sich die Bruchstücke dieser Gesteine von den anstehenden Kuppen aus. Aus den begleitenden Glacialerscheinungen zieht der Verfasser den Schluss, dass sich der anstossende Michigan-Gletscher zurückzog und dann der Green-Bay-Gletscher sich in das Bett des Michigan-See's (Gletschers) vorstreckte. Auch am letzteren, welcher 350 Kilometer lang und 150—170 Kilometer breit war, sind an 12 Stellen Glacialstreifen nachgewiesen, in gleichem am Scioto-Gletscher an 25 Punkten, am Grand-River, am Hudson-Gletscher (an 24 Stellen), am Lake-Superior-Gletscher an 16 Stellen, am Minesota-Gletscher an 20 Stellen, am Missouri-Gletscher und am Fingerlake-Gletscher. Leider verbietet uns der Raum noch specieller in das Referat der einzelnen Facten einzutreten; das Werk ist von einer Fülle schöner Karten und Abbildungen charakteristischer Glaciallandschaften geschmückt; Alle welche sich für den Gegenstand interessiren, werden Ihre Rechnung finden beim Lesen des schönen Werkes.

Halle, Saale. Luedecke.

Powell, Fourth annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1882—83.

Nach einer Einleitung berichtet das Werk über die topographischen Aufnahmen in dem südatlantischen Theil, dem südlichen Mississippi, den Rocky Mountains-, den Great Basin-, und den Pacific-District; daran schliesst sich ein Referat über den Minen-District. Nun folgt der Bericht über die Arbeiten der Feldgeologen: Studium des Eureka-Distrikts von Hague, des Glacial-Phaenomens von Chamberlin — (vergleiche weiter vorn S. 520), des metamorphischen Gebirges von Irving, der diluvialen Seen des Great-Basin von Gilbert, die Aufnahme des Cascade Range vom Capitain Dutton, der Minen-Distrikte von Colorado von Emmons, der Quecksilber-Distrikte von Becker. Palaeontologische Studien der Proff. Marsh, White, Walcottt, Word und Johnson, chemische von Barus und Hallock, und endlich statistische über die Mineral-Produktion der Vereinigten Staaten v. N. A. schliessen den Bericht über die Thätigkeit von 1882/83. Nach dem Verwaltungsbericht folgen die Monographieen: 1) Hawaiian Volcanoes von Dutton. Nach einer ausführlichen geographischen Schilderung der Hawaischen

Inseln, welche von zahlreichen und trefflichen Karten und Abbildungen (Profile des Mauna Loa und Mauna Kea etc., Abbildung derselben und der neuen Lavaströme etc.) begleitet sind, schildert der Verfasser seine Reise und die vulkanischen Phaenomene. 2) Joseph Story Curts, Abstract of Report on the Mining Geology of the Eureka-District. (Auszug aus den Monographs VII derselben Anstalt. 3) A. Williams Popular fallacies, regarding the precious metal ore deposits. — 4) Ch A White A Review of the fossil Ostreidae of N.-A. enthält einen Ueberblick über die auf 49 Tafeln abgebildeten nordamerikanischen Ostreen. 5) Russell, Southern Oregon bringt einen Reisebericht des Verfassers in diesem Lande, eine Karte des Great-Basin mit den meist N./S. verlaufenden Verwerfungen, eine zweite mit den Grenezen des Great-Basin, den ehemaligen quaternären Seeen und der Reiseroute des Verfassers. Die treppenartigen Verwerfungen bringen in die Orographie dieses Landes auf der einen Seite steile Stufenabstürze (5—6000 Fuss), der jungen Eruptivgesteine auf der anderen flache Abdachungen hervor.

Halle, Saale. Luedecke.

Erläuterungen 2. geolog. Specialkarte des Königreichs Sachsen, herausgegeben vom kgl. Finanz-Ministerium. Bearbeitet unter Leitung von H. Credner. Section Wurzen von Schalch.

Section Wurzen gehört der nördlichen Grenzregion des nordsächsischen Porphyrgebietes an, innerhalb welcher diese Eruptivgesteine nur noch in isolirten, mehr oder weniger weit von einander entfernten Kuppen zu Tage treten, im Uebrigen aber von einer fast continuirlichen Diluvialdecke überzogen werden. Dementsprechend trägt das Terrain einen vorherrschend flachwelligen bis ziemlich ebenen Charakter, hier und da erhebt es sich zu sanft geböschten Hügeln, während stärkere Emporwölbungen nur ganz ausnahmsweise vorkommen. Am auffälligsten von ihnen präsentirt sich der hart am Nordrande gelegene, mit seinem nördlichen Gehänge bereits auf Section Thallwitz übergreifende „Spitzige Berg“ bei Lüptitz, der als steil-kegelförmigen Protuberanz fast unvermittelt aus der flachwelligen Umgebung hervorragt. Auch die Porphyrkuppen des benachbarten „Breiten Berges“ wie des in der Südwestecke der Section gelegenen Frauenberges sind deutlich markirt. — Die Höhenlänge des auf Section Wurzen dargestellten Gebietes schwankt zwischen 193,1 m (am Spitzigen Berg) und 107 m (in der Nordwestecke der Section.

In Gestalt einer vollkommenen Ebene zieht sich das Muldethal in süd-nördlicher bis südost-nordwestlicher Richtung durch die ganze Section hindurch. Durch die seinen Rändern fast

continuirlich folgenden Terassen grenzt es sich scharf gegen die coupirten Theile des Kartengebietes ab. Anderweitige namhaftere Gewässer fehlen, die vorhandenen unbedeutenden Bäche fliessen ohne Ausnahme der Mulde zu. Sie bewegen sich in der Regel in flachen weiten, zum Theil etwas sumpfigen und daher humosen Terraindepressionen, welche mit vielfachen Buchten und Ausläufern zwischen die theils direkt zu Tage tretenden, theils unter einer mehr oder weniger mächtigen Diluvialdecke verborgenen Porphyrkuppen eingreifen.

Folgende Gesteine und Formationen nehmen am Aufbau der Section Wurzen theil. 1) Eine Anzahl von Porphyren des Mittelrothliegenden welche offenbar den Untergrund der ganzen Section bilden. Dieselben gehören theils zu den Quarzporphyren, theils zu den Granitporphyren und zeichnen sich in der Mehrzahl ihrer Vorkommnisse dadurch aus, dass einer ihrer wesentlichen Gemengtheile aus einem Mineral der Pyroxengruppe besteht (Pyroxen-Quarzporphyre und Pyroxen-Granitporphyre) andere sind pyroxen frei und stimmen mit dem in den benachbarten Hohburger Bergen herrschenden Gesteinstypus überein (Hoburger Quarzporphyr der Farbenerklärung.) — Sedinentäre Ablagerungsprodukte des Rothliegenden fehlen auf Section Wurzen vollständig, obschon sie einerseits bis ganz in die Nähe von deren Südostecke heranreichen und zwar als Porphyrtuffe unweit Fremdiswalde entwickelt sind, anderseits in Gestalt von Quarzconglomeraten durch eine Tiefbohrung der Braunkohlengrube Auferstehung auf der westlich anstossenden Section Brandis erreicht wurden. 2) Von dem direkt auf das Rothliegende gelagerten Oligocän finden sich auf Section Wurzen vorzugsweise die unteren Schichten vertreten und zwar die Knollensteinstufe, sowie das Hauptkohlenflötz. Nur an wenigen Stellen sieht man dieses letztere noch von Gesteinen (zumeist Thonen) des Mitteloligocäns überlagert. Lichte Sande und Thone, in welch' ersteren nahe dem Liegenden die Knollensteine eingelagert sind, bilden das Hauptmaterial der ganzen Formation, welche durch ein ziemlich mächtiges Braunkohlenflötz für Section Wurzen auch in praktischer Hinsicht einige Bedeutung erlangt. Wahrscheinlich breitete sich das Oligocän ursprünglich über den grössten Theil der Section aus, so dass nur die bedeutenderen Porphyrkuppen unbedeckt aus demselben herausragten. Durch Denudation sind indess die betreffenden Sedimente local wieder entfernt oder doch oberflächlich stark abgetragen und schliesslich von den Gebilden des Diluviums und Alluviums so vollständig verdeckt worden, dass sie jetzt nur noch an wenigen Punkten direkt zu Tage treten. 3) Das Diluvium nimmt den weitaus vorherrschen Theil der Oberflächenablagerungen der Section ein. Geschiebelehm, sowie altdiluviale Kiese und Sande setzen haupt-

sächlich das wellig-hügelige Terrain zu beiden Seiten des Muldethales zusammen (Diluvium des Plateaus), doch breitet sich längs der Mulde zwischen der Muldenaue und dem Plateaudiluvium eine topographisch deutlich markirte Vorstufe aus, welche von dem ebenfalls aus schotterartigen Kiesen und Sanden, sowie aus einer dünnen Decke eines lössartigen geschiebefreien Lehmes bestehenden Diluvium des Muldethales gebildet wird. 4) Das Alluvium ist vertreten durch den die horizontale Fläche der jetzigen Muldeebene einnehmenden Auelehm, Flusskies und —sand, sowie durch die geneigten Alluvionen der kleineren Seitenthälchen und Teraindepressionen, innerhalb welcher sich hier und da schwache Ablagerungen von Torf und von Raseneisenstein finden.

W. Pfeffer: Ueber Aufnahme von Anilinfarben in lebenden Zellen. Ein Beitrag zur Mechanik des Stoffaustausches. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Band II, Heft 2. Leipzig 1886.

In vorliegender Abhandlung hat der auf diesem Gebiete der pflanzenphysiologischen Forschung bekannte Experimentator eine grosse Anzahl von Versuchen veröffentlicht, welche uns das Verständniss für die osmotischen Vorgänge in einer überaus instructiven Weise erschliessen.

Wie bekannt können wir die Stoffwanderung, welche in dem gesammten Pflanzenkörper stattfindet als eine zweifache unterscheiden: es ist einmal die Massenbewegung, wie sie in den Sieb- und Milchröhren vor sich geht, zweitens ist es die moleculare Bewegung in dem Zellenparenchym, welche die Assimilations- und Stoffwechselproducte aus einer allseitig geschlossenen Zelle in eine andere schafft. In welcher Weise diese letzteren Vorgänge stattfinden, wie die Eiweissstoffe und Kohlehydrate, nachdem sie durch einen sog. Dissociationsprocess überhaupt erst translocationsfähig gemacht worden sind, aus einer Zelle durch Membran und Hyaloplasma in die andere wandern, hat sich bisher unserer Kenntniss entzogen. Es fehlte an Reagentien, mit denen man die natürlichen Vorgänge experimentell nachmachte. Die Säuren und Alkalien, deren Eintritt in blauen und rothen Zellsaft durch die bekannte Farbenveränderung sich bemerkbar macht, berechtigten zu allgemeinen Schlüssen nicht. Die Farbstoffe aber wurden bis jetzt für diese Zwecke gar nicht berücksichtigt, weil man sie auf Grund zweier Versuche nicht für diosmotionsfähig hielt. Der in den Zellen eingeschlossene farbige Saft tritt nämlich aus der Zelle erst heraus, wenn das Plasma getötet ist; andererseits vermochten gefärbte Zuckerlösungen über die Zellmembranen nicht hinauszukommen. Pfeffer

hat nun durch seine Versuche dieses Vorurtheil beseitigt. Er hat mit ausserordentlich verdünnten Farbstofflösungen operirt und dabei gefunden, dass dieselben Membran und Hyaloplasma der lebenden Zellen passiren, dass sie darauf im Plasma und im Zellsaft mit Stoffen, welche daselbst vorhanden sein müssen, neue Verbindungen eingehen, welche niedergeschlagen und zurückgehalten „gespeichert“ werden; dass ferner diese neuen Verbindungen nicht diosmiren, durch Gegenwart von Säuren die Farbstoffe aber wieder freigemacht werden und ihre Wanderung fortsetzen. Eine vortreffliche experimentelle Veranschaulichung der natürlichen, den Stoffaustausch hervorrufenden Processe.

Die Farbstoffe, welche Pfeffer benutzte, waren: Methylenblau, Methylviolett, Bismarckbraun, Fuchsin, Cyanin, Saffranin, Methylgrün, Methylorange, Tropaeolin und Rosolsäure. Für eine Anzahl anderer Farbstoffe war ein Eintreten in die lebende Zelle nicht zu erreichen. Dieses negative Resultat ergaben die Versuche mit Nigrosin, Anilinblau, Eosin, Phenolphtalin, Kongorot, Marineblau und Methylblau. Der Grund davon liegt in dem verschiedenen Verhalten, welches das Hyaloplasma gegen verschiedene Körper zeigt. Es hängt damit zusammen, dass auch die erstgenannten Farbstoffe nicht in alle Pflanzen eintreten, ja nicht einmal in alle Zellen derselben Pflanzen; es handelt sich eben hierbei um eine bestimmte Wechselwirkung, welche zwischen den eindringenden Stoff und Hybloplasma zur Geltung kommt, und welche in jedem besonderen Falle d. h. in jeder Zelle natürlich eine andere sein kann. Ein weiterer direkter Beweis für diese Thatsache ist das Verhallen von Indigkarmin, einem Farbstoff, dessen Eindringen in Zellen der Niere schon längere Zeit von Heidenhain nachgewiesen ist, welchen aber Pfeffer in keine einzige lebende Pflanzenzelle injiciren konnte.

Die Verdünnungen der Farbstofflösungen waren 1 : 100000 oder 1 : 1000000 d. h. also 0,001 % oder 0,0001 %. Der Eintritt wurde schon nach wenigen Minuten bemerkt. Das Leben der Zelle wurde zunächst nicht geschädigt. Das Plasma behielt seine characteristischen Bewegungen, die Zelle theilte sich und die neuentstandenen Zellen zeigten in zahlreichen Fällen die nämliche Färbung. Erst nach längerer Zeit wird die Zelle getödtet. Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Pflanzen ist auch hierin verschieden, einige (z. B. Zygnema cruciatum) erfahren erst nach 14 Tagen eine zerstörende Wirkung der Farbstoffe. Erst dann nehmen auch Zellkern und Chomatophorm die Färbung an. Was die Art und Weise der Färbung anbetrifft, so treten im Zellsaft im allgemeinen drei Modificationen auf. Derselbe scheint entweder gleichmässig gefärbt, oder es treten krystallinische feinkörnige Niederschläge auf. In Plasma werden nicht alle Theile gleichmässig gefärbt, sondern nur bestimmte Partien,

welche oft einen vacuolenartigen Character annehmen und in den Zellsaft ausgestossen und wieder von Plasma aufgenommen werden können.

Die Ursache dieser Farbstoffspeicherung ist immer ein im Plasma resp. Zellsaft vorhandener Gerbstoff oder ein anderer, wahrscheinlich dem Gerbstoff nahe verwandter bis jetzt unbekannter Körper. Der Gerbstoff kann durch die bekannten microchemischen Reactionen nachgewiesen werden. Durch Ammoniumcarbonat wird ferner im Zellsaft ein Niederschlag hervorgerufen, welchen der Verf. als gerbsaures Eiweiss bezeichnet, und welcher sich wieder auflöst, sobald das Reagens entfernt wird. Methylenblau wirkt bei allen untersuchten Pflanzen nur im Zellsaft fällend, Rosolsäure nur im Plasma; alle übrigen Lösungen in Saft und Plasma.

Die Exosmose der so gespeicherten Farbstoffe tritt entweder ohne äussere Einwirkung ein oder muss künstlich durch Zusatz von Säuren (Citronensäure, Weinsäure, verd. Schwefelsäure) bewirkt werden. Auch neutrales weinsaures Ammonium ruft schwache Exosmose hervor. Dieselbe ist natürlich auch im ersten Falle der Gegenwart von Säuren oder bestimmten Salzen (?) zuzuschreiben. Der speichernde Körper selber bleibt immer in der Zelle zurück.

Als Untersuchungsmaterial verwandte Pfeffer sowohl Pflanzentheile mit zarten Membranen, namentlich Wurzeln von Wasserpflanzen (Trianea bogotensis, Arolla caroliniana, Spirogpra communis, Zygnema cruciatum, Oedogonium, Elodea canadensis, Saprolegnia ferax) als auch Pflanzentheile mit stärker cuticularisirten Zellmembranen, namentlich auch Haarzellen in der Luft lebender Pflanzen. (Momordica elaterium, Mimosa pudica, Euphorbia, Ricinus, Cucurbita, Allium Cepa, Salix, Primula etc.) Letztere verbürgen etwas concentrirtere Farbstofflösungen und übten ausserdem einen verzögernden Einfluss auf den Zutritt zum Protoplasmakörper aus.

Breslau. Dr. A. Schober.

P. Sydow und C. Mylius, Botaniker-Kalender 1887. In zwei Theilen. 2. Jahrgang. Berlin 1887. Verlag von Julius Springer, Monbijouplatz 3.

Der vorliegende Jahrgang des Botaniker Kalenders bietet sich in demselben Aeusseren dar, wie sein Vorgänger, unterscheidet sich aber wesentlich darin, dass der zweite Theil: Botanisches Jahrbuch nicht separirt erscheint, sondern als Abtheilung des ganzen Kalenders betrachtet, mit ihm auch vereint ist. Wenn hierdurch auch der Umfang etwas gewachsen ist, so ist doch auch hierauf Bedacht genommen, indem der Text an Seitenzahl verringert ist, unbeschadet des Inhaltes.

Was den Inhalt des Kalenders betrifft, so ist rühmend hervorzuheben, dass sich dieser gegen den des Vorjahres wesentlich vermehrt hat, ohne dass von dem Hauptinhalt desselben Wesentliches fortgelassen ist.

Unter den neu hinzugekommenen Abschnitten finden wir im 1. Th.: Regeln der botan. Nomenclatur; tabellarische Uebersicht der Klassen des Linné'schen Systems; Grisebach's Vegetationsgebiete; Verzeichniss der cryptogamischen Exsiccatenwerke, bes. von Europa; Tabelle zur Eintragung phänolog. Beobachtungen. Wie im ersten Jahrgang analyt. Tabellen zur leichteren Bestimmung der Deutschen Arten der Gattungen: Rubus, Rosa, und der Characeen gegeben wurde, so finden wir in dem zweiten Jahrgang solche zur Bestimmung der deutschen, österreichisch-ungarischen und schweizerischen Arten der Gattung Potentilla, so wie ein Verfahren die Blüthenstände von Typha für das Herbarium zu präpariren. Im 2. Theile finden sich ebenfalls dankenswerthe Erweiterungen: ausser den deutschen sind auch die österreichisch-ungarischen und schweizerischen Botaniker und Pflanzenfreunde aufgeführt und das Verzeichniss der bot. Gärten umfasst auch die des Auslandes.

Als Verbesserung ist auch die Trennung der Literatur-Verzeichnisse anzusehen, in Folge deren die naturwissenschaftlichen, botanischen, gärtnerischen und forstlichen Zeitschriften von den selbständig erscheinenden botanischen Werken Deutschland geschieden werden. Der so reich ausgestattete neue Jahrgang dieses Kalenders bedarf kaum einer weiteren Empfehlung.

D. von Schlechtendal.

1

0, 57

2

0, 18

3

0.16

4

0, 14

5

0, 17

6

0, 19

7

0, 25

8

0, 23

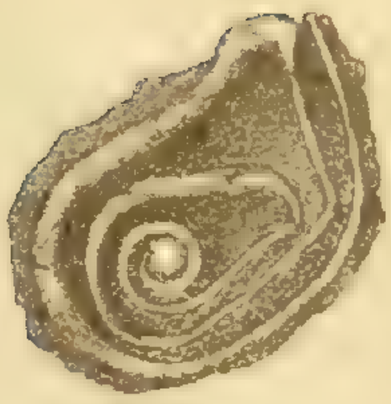
9

0, 23

10

0, 30

11



0, 20

12

0, 36

13

0, 22

14

0, 22

15

0, 16

16

0, 17

17

0, 18

18

0, 20

19

0, 29

20

0, 22

21

0, 18

22

0, 19

23

0, 26

Literatur.

	Seite
J. van Bebber, Dr., Handb. der ausübenden Witterungskunde	511
Chamberlin, Th. G., Preleminary paper on the II. glacial epoch of the U. S. of N.-A.	520
Dammer, Humboldt, Monatsschrift f. d. ges. Naturw.	510
Hartmann, Madagaskar	513
Heyer, Obstbau und -Nutzung in den Vereinigten Staaten	514
Loewig, Arsenikvergiftung und Mumification	518
Pfeffer, Ueber Aufnahme der Anilinfarben in lebende Zellen	526
Powell, IV annual report of the geological Survey of the U. S.	523
Remsen, Ira, Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen	514
Stenglein, Mikrophotogramme zum Studium der angewandten Naturwissenschaften	512
Viertelsjahrsschrift über die Fortschritte der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel	515
Wiebe, Die Reinigung städtischer Abwässer zu Essen, im besondern mittelst des Röckner-Rothschen Verfahrens	513
Zenker, Meteorologischer Kalender	510

In meinem Verlag erschien:

Karte und Ansicht der Niagarafälle und Umgebung.

Von **L. Deichmann.** In Carton-Umschlag. **Mk. 1.**

Panorama vom Hercules auf Wilhelmshöhe bei Cassel.

Nach der Natur gezeichnet von **L. Deichmann.**
In Albumformat elegant gebunden. **Mk. 1.50.**

Planetolabium von Seminarlehrer G. Coordes.

Mit Begleitschrift Planetenkunde und Sternkarte.

Der äusserst sinnreiche und einfache Apparat, welcher sofort nach Erscheinen von Fach-Gelehrten, Sternwarten etc. eingeführt wurde, ermöglicht jedem Laien Auffindung und Voraussbestimmung des **Standes aller Planeten.**

Franko, incl. Verpackung Mk. 5.

L. Deichmann, Geographisches Institut, **Cassel.**

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die

Schmarotzer.

Zweiter Teil:

Die pflanzlichen Parasiten

auf und in dem Körper unserer Haussäugetiere, sowie die durch erstere veranlassten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung.

Zweite Auflage.

Herausgegeben von

Dr. F. A. Zürn,

K. S. Hofrath und Professor der Veterinärwissenschaften a. d. Univ. Leipzig.

und

Dr. Hugo Plaut.

Assistent am Veterinarin-titut der Universität in Leipzig.

Erste Hälfte.

Mit 2 Tafeln Abbildungen.

1887. gr. 8. **5 Mrk. 25 Pfge.**

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Anbei eine Beilage von **Philipp Cohen** in Hannover, betreffend **Hess, Feinde der Biene.**

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**

Mit 1887 beginnt ihren **zweiten** Jahrgang die

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren **Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe** und anderer Gelehrten herausgegeben von

Dr. W. Sklarek

in Berlin W., Magdeburgerstrasse Nro. 25.

Wöchentlich eine Nummer. **Preis pro Quartal 2 ℳ 50 ₰.** Probenummern **gratis und franco.** Bestellungen nimmt jede Buchhandlung und Postanstalt (Post-Zeitungs-Catalog Nro. 3831) entgegen.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke,** Halle-Saale, Zinksgarten 2 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker**.
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und **Professor Dr. Zopf in Halle.**

Der ganzen Reihe LIX. Band.
Vierte Folge. Fünfter Band.
Sechstes Heft.

Mit 7 Holzschnitten.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1886.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Seite

Liebel, R., Die Zoocecidien und ihre Erzeuger in Lothringen 531
Tschierske, Dr. P., Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Dryadeenfrüchte . . . 580

Berichte.

Baumert, Privatdocent Dr. G., Chemische Vorgänge in Kapillarröhren. E. 631
— Wasserreinigungsstation in Glaucha. R. 636
— Hallesche Molkerei. R. 641
— Ref. über Ptomaine von Wiebecke 648
— Ref. über Bericht des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 649
— Ref. über Zeitschrift für physikalische Chemie 649
Burbach, Prof. Dr. O., Ref. über Handbuch der Ichthyologie von S. Günther 655
Dunker, Geh. Ober-Bergrath, Heliotropie der Pflanzen. E. . 630
— Fadenspinnen der Raupen. E. 632
Erdmann, Privatdocent Dr., Chemische Wirkung d. Lichts. E. 632
— Saccharin. E. 632
— Germanium. B. 644
Fritsch, Ref. Dr. K. v., Placodus gigas. E. 643
Goldfuss, Ueber Mollusken. E. 634
Kobelius, Oberpost-Secretär, Neue Petroleumkraft-Maschine an Schiffen. E. 642
Köttnitz, Geh. Medicinalrath Dr., Bakteriologische Methoden. B. 642
Loewenhardt, Dr., Präparirter Wiederkäuermagen. R. . . 630
— Zoologische Zeichentafeln. R. 644
— Ref. über Aus der Thierwelt von Knauer 655
— „ „ Naturgeschichte von Plüss 658
— „ „ Leitfaden der Naturgeschichte 659
— „ „ Nester und Eier nach Willibald 663
Luedecke, Prof. Dr. O., Horizontglas. E. 630. . B. 172
— Geologie von Californien 631
— Ref. über Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Bd. XVII. 644
— Ref. über Unser Wissen von der Erde 646
— — Länderkunde der 5 Erdtheile 646
— — Wanderungen durch Daenemark, Schweden und Norwegen 647
— Ref. über Anleitung zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten 647
— Ref. über Goldschmidt, Index der Krystallformen . . . 652
— — Riemann, Taschenbuch für Mineralogen . . . 653
— — Section Zwota 655
Mitglieder, neue. R. 634. 641
Oertel, Carex paniculata. R. 632
Pressler, Dr., Sauerwasser in den Stärkefabriken. R. . . . 644
Schlechtendal, Dr. von, Bekämpfung der Reblaus. R. . . 629
— Tetrastichus. E. 632
— Tylenchus Agrostidis 636
— Parthenogenesis und Heterogenesis der Eichengallwespe. E. 643
Schneidemühl, Dr., Ueb. Actinomyces. Ref. 633
Schober, Dr. A., Ref. üb. Rabenhorst's Kryptogamenflora . . 664
— Ref. Engler u. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien . 664
Schubring, G., Ueb. Elemente der Astronomie. Ref. 645
— Ref.: Meisel, Geometrische Optik 650
— „ Elsas, Der Schall 650

Die Zoocecidien (Pflanzendeformationen) und ihre Erzeuger in Lothringen.

Von

Robert Liebel in Karlingen (Lothringen),
Mitglied des naturwiss. Vereins für Sachsen und Thüringen.

Zu den interessantesten Gebilden in der Pflanzenwelt gehören wohl die Zoocecidien, d. h. durch Thiere veranlasste Bildungsabweichungen der Pflanzen. Mit ihnen kommt der Forstmann, dessen Leben so eng an den Wald geknüpft ist, in allen Jahreszeiten in Berührung, da sie an den wichtigsten Waldbäumen am meisten vorkommen[1] und sich da auszeichnen, sowohl durch die Zahl der Arten (beinahe hundert an der Eiche in Deutschland), als durch ihr massenhaftes Vorkommen (z. B. an der Buche und der Fichte). Der Insektensammler erhält aus denselben Aufschluss über die Lebensweise vieler seiner Lieblinge. Der Botaniker findet sie auf seinen Wegen und an manchen Pflanzenvergrünungen knüpfen sich für ihn interessante Fragen an. Ja, durch ihre mannigfaltigen, oft ungemein zierlichen Gestalten, verdienten diese Deformationen wohl eines jeden Naturfreundes Blicke auf sich zu ziehen. Trotzdem erhielten sie erst in den letzten Jahren Beobachtung in Lothringen, indem Herr J. J. Kieffer sich dem Studium derselben mit Eifer hingab und seine Funde grösstentheils in dieser Zeitschrift veröffentlichte.[2]

1) Nicht selten treten solche auch als wahrhaft schädlich auf. So z. B. wurden von jungen Fichten, welche mein Vater am kleinen Schloss bei Bitsch im Jahre 1884 pflanzen liess, mehrere von der Tannenlaus so befallen, dass sie in Folge übermässiger Gallenbildung abstarben.

2) Beiträge zur Kenntniss der lothringischen Phytoptocecidien 1884; Neue Beiträge . . . 1885; Dritte Beiträge . . . 1886; Beschrei-

Da aber fast nur die Milbengallen von ihm erwähnt wurden, so beabsichtigt folgende Arbeit, alle bisher in Lothringen aufgefundenen Zoocecidien hier aufzuzeichnen. Es sind dies: 14 Coleopterocecidien, 61 Hymenopterocecidien, 2 Lepidopterocecidien, 106 Dipterocecidien, 34 Hemipterocecidien, 114 Phytoptocecidien und 5 Helmintho-cecidien; im Ganzen also 336 Cecidien.

Dankend muss ich noch der Unterstützung gedenken, welche mir von Seiten meines ehemaligen Lehrers, Herrn J. J. Kieffer, zu Theil geworden ist. Derselbe hatte die Güte, mir meine zweifelhaften Pflanzenmissbildungen richtig zu bestimmen und mir in der zuvorkommendsten Weise alle von ihm selbst in den verschiedensten Theilen Lothringens gesammelten Cecidien zur Beschreibung mitzutheilen.

Acer (campestre, platanoides und Pseudoplatanus L. et var. atropurpureum Hort.).

Coleopterocecidium. 1. Einkammerige, spindelförmige Anschwellungen der Blattstielspitze an Acer campestre bei Bolchen. Die weisse Larve, welche diese Deformationen bewohnt, scheint mir einer Rüsselkäferart anzugehören.

Hymenopterocecidien: 2. *Pediaspis Aceris* Först. Kugelförmige Gallen an der Unterseite der Blätter von Acer Pseudoplatanus. Einmal Ende Juli die leeren Gallen an der Frohmühle bei Bitsch.

3. *Pediaspis Sorbi* Tischb. Kugelförmige Wurzelgallen auf Acer Pseudoplatanus. Agame Form von voriger, also an demselben Orte vorkommend.

Dipterocecidien: 4. Lappen der 2—4 endständigen Blätterpaare krauseingerollt, roth gefärbt, verdickt, zuletzt vertrocknend. Mit zahlreichen weissen Gallmücken-Larven. An Acer campestre. So am 16. August an einem Waldrande in der Nähe von Bolchen.

5. Blattgallen. Längliche, taschenförmige Falten eines Theiles der Blattfläche nach oben, roth gefärbt, von der

---

bung neuer Gallmücken 1886. Vergl. auch Suites aux Contributions à la Faune et à la Flore de Bitsche, Metz, 1886, in: Bull. Soc. d'Hist. at. de Metz. 17. Cah.

Blattbasis zum Rande verlaufend. Die Gallmücken-Larven in Anzahl, weiss; Verpuppung in der Erde gegen Ende Juni. Auf Acer Pseudoplatanus bei Bitsch. Nach brieflicher Mittheilung von Dr. Franz Löw wird diese Deformation wohl mit den von ihm beschriebenen (Beiträge z. N. d. g. Cecidomyiden 1885), von J. Lichtenstein bei Montpellier auf Acer monspessulanum L. gesammelten Cecidien identisch sein.

6. Kleine Grübchen auf der Blattunterseite, von einer hellgefärbten Zone umgeben, mit je einer Larve (siehe Fr. Löw: Verh. der zool.-bot. Ges. in Wien 1885, p. 498); auf Wurzelschösslingen von A. campestre an einer lichten Waldstelle bei Gehnkirchen. Die Larven im August noch in den Deformationen.

Phytoptocecidien: 7. Hornförmige Blattgallen: *Ceratoneon vulgare* Br. Auf A. Pseudoplatanus überall; und var. atropurpureum.

8. Blattgallen: *Cephaloneon myriadeum* Br. Auf A. campestre.

9. Kugelige Blattgallen: *Cephaloneon solitarium* Br. Auf A. campestre.

10. Haarpolster: *Erineum purpurascens* Gärtn. Auf A. campestre und Pseudoplatanus.

11. Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln auf A. campestre und Platanoides Fr.

12. Haarpolster: *Phyllerium acerinum* auf A. Pseudoplatanus.

13. Haarstreifen längs der Nerven auf A. Pseudoplatanus.

14. Zweigrinden-Gallen meist an den Knospenschuppenringen. Auf Acer campestre und platanoides.

Achillea (Millefolium und Ptarmica L.).

Dipterocecidien. 15. *Tephritis nigricauda* Lw. (Determ. von Handlirsch.) Blüthenboden nach oben spitz kegelförmig erweitert, an dem obern Ende zuletzt mit einer runden Oeffnung. Verwandlung in der Galle. Die Fliege gegen Ende August ausschlüpfend. Auf A. Ptarmica, an der Nied bei Gehnkirchen häufig.

16. *Hormomyia Millefolii* H. Lw. Grüne, später schwarzbraune und glänzende, walzenförmige Gallen in den Blattachseln, sowie an den Blattfiederchen von A. Millefolium. Diese Gallen, welche meist zu zwei in den Blattachseln der blühenden Pflanzen, im Herbste und Winter aber auf den Fiederchen der Wurzelblätter zu sehen sind, enthalten in ihrer fleischigen unteren Hälfte eine kleine eiförmige Höhle, worin die gelbe Larve lebt; über dieser Höhle liegt ein umgekehrt kegelförmiger Raum, welcher dicht mit weissen Haaren besetzt ist und bis zum oberen Ende der Galle reicht, wo letztere sich in vier oder fünf nach aussen gekrümmte und Kelchblättern ähnliche Lappen bei der Reife öffnen. Gallen mit Larven sind das ganze Jahr hindurch zu finden. Bolchen. Bitsch.

17. Anschwellung der Mittelrippe der Blätter von A. Millefolium. Dieselbe sehr unansehnlich, nicht selten röthlich gefärbt, ei- bis spindelförmig, meist zu mehreren an demselben Blatte, nur auf der Unterseite hervortretend, mit je einer schwefelgelben Gallmückenlarve, letztere mit Augenfleck. An den Wurzelblättern genannter Pflanze im October bei Bitsch beobachtet.

18. *Hormomyia Ptarmicae* Vall. Auf A. Ptarmica. Blüthenstände zu weisslichen haarigen Massen verbildet. Verpuppung daselbst. Die Mücke Anfangs August in grosser Anzahl gezogen. Rohrbach bei Bitsch. St. Quirin. An der Mosel bei Metz; an der Nied bei Gehnkirchen; an der Blies bei Saargemünd.

Hemipterocecidien: 19. Sichelförmige Krümmung sowie Verkümmerung der ganzen Pflanze von A. Ptarmica. Erzeuger ist eine wahrscheinlich noch nicht beschriebene Psylla-Art. Diese Deformation wurde im August in der Umgegend von Saarburg beobachtet. Larven sowie vollkommene Thiere waren zu gleicher Zeit daran thätig.

Phytoptocecidien: 20. Abnorme Behaarung, Verbildung der Blättchen, Verkürzung der Stengel von A. Millefolium.

21. Unbehaarte Blüthendeformation an A. Millefolium.

Helminthocecidium: 22. *Tylenchus Millefolii* Fr. Löw. Auf A. Millefolium. Gallen auf den Blattfiederchen.

Aesculus (Hippocastanum L.).

Phytoptocecidium: 23. Abnorme Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln der Blätter unterseits.

Ajuga (genevensis L.).

Phytoptocecidium. 24. Rollung der Blätter mit abnormer Behaarung und Verfilzung der Blüthenstände. Einzelne Exemplare mit Gallmückenlarven, welche als Inquilinen darin leben.

Alnus (glutinosa Gaert.).

Dipterocecidium: 25. *Cecidomyia Alni* Fr. Löw. Die Blätter nach oben zusammengelegt und faltig gekraust mit Verdickung der Blattfläche längs der Hauptrippe und beiderseits des Grundes der Nebenrippen. Die Larven zu mehreren, orange gefärbt, 3 mm. lang; Verpuppung in der Erde Mitte Juli. An den Triebspitzen der Wurzelschösslinge. Bei Bitsch.

Phytoptocecidien: 26. Ausstülpungen der Blattnervenwinkel nach oben.

27. Ausstülpungen der Blattfläche, zerstreut, grösser.

28. Gelbe oder weisse Haarpolster: *Erineum alneum* Pers.

29. Abnorme Behaarung der Nerven. ?

30. *Cephaloneon pustulatum* Br. auf der Blattoberseite, zerstreut.

Artemisia (campestris und vulgaris L.).

Lepidopterocecidium: 31. *Cochylis Richteriana* F. R. (Bestimmt von Herrn Fettig.) Auf A. campestris. Spindelförmige Anschwellung des untern Theiles des Stengels, etwa 2—4 ctm. lang, $^1/_2$—1 ctm. dick. Die Pflanze in ihrem Wachsthum gestört, wächst meistens nur einige ctm. über die Galle hervor, wo sie noch einzelne verkümmerte Blätter, aber keine Blüthen treibt. Die schmutzig weisse Raupe verpuppt sich Mitte Juli ohne Gespinnst am untern Ende der Höhle, nachdem sie zuvor am obern eine runde Oeffnung ausgenagt hat. Die ersten Schmetterlinge schlüpften aus am 6. August.

Der Erzeuger dieser Deformation wird wohl mit dem bei Regensburg von Zeller entdeckten und von ihm Semasia

incana benannten identisch sein. Eine ähnliche Deformation wurde später von E. Perris in Frankreich beobachtet und der Cochylis hilarana H.-Sch. zugeschrieben, welche wegen ihren gelben, mit einer braunen Querbinde durchzogenen Vorderflügeln mit C. Richteriana nicht verwechselt werden kann. (Siehe Dr. Chenu, Encycl. d'hist. nat. Seite 252.)

Dipterocecidium: 32. *Cecidomyia Artemisiae* Bché. Auf A. campestris. Runde Blätterköpfe an den Triebspitzen, in deren Mitte eine eiförmige Galle. Verpuppung daselbst Mitte August. In denselben Gallen sind oft mehrere orangegelbe Larven zu sehen, welche frei darin leben und sich auch da verpuppen. Bei Bitsch.

Hemipterocecidium: 33. *Aphis gallarum* Kalt. Axillarknospen und Triebspitzen zu roth gefärbten, verdickten, nach unten eingerollten Blätterknäueln verbildet. Die Blattläuse in weisser Wolle. Bei Metz, am Wege zwischen Rozérieulles und Gravelotte; auf A. vulgaris. August. Darin zahlreiche Parasiten, welche nach Bestimmung von Dr. G. Mayr, zur Gattung Agonioneurus Westw. (Myina Ns.) gehören.

Phytoptocecidien: 34. Galle wie vorher und von derselben höchstens dadurch verschieden, dass die inneren Blätter mehr zerschlitzt scheinen. Mit oder ohne Gallmückenlarven. Diese Deformationen wurden seit 3 Jahren an derselben Stelle bei Bitsch beobachtet.

35. Anschwellung der Blüthenköpfe an A. vulgaris.

36. Beutelförmige Blattgallen auf der oberen Blattfläche, meist dunkelroth, von 2 mm. Höhe; auf A. vulgaris.

Asperula (cynanchica L.).

Dipterocecidium: 37. *Cecidomyia Asperulae* Fr. Löw. (Determ. von Dr. Fr. Löw.) Schwammige, kugelige, meist roth gefärbte Blüthengallen von etwa 3 mm. Durchmesser, mit grosser Larvenhöhle; darin eine fleischrothe Gallmückenlarve. Bei Metz auf der Anhöhe von Rozérieulles mit folgendem

Phytoptocecidium: 38. Vergrünung der Blüthen bis zur Bildung kleiner Blätterknäuel durch Phyllomanie.

Atriplex (patulum L.).

Hemipterocecidium. 39. *Aphis Atriplicis* L. Blattrandrollung nach unten mit Drehung und weisslicher Färbung. Häufig im Herbst in Stoppelfeldern bei Gehnkirchen.

Betula (alba L. und pubescens Ehrh.).

Dipterocecidien: 40. *Cecidomyia betuleti* Kieff. Das jüngste Blatt des Triebes nach oben zusammengelegt, längs der Nebenrippe gefaltet; letztere vom Grunde bis etwa zur Mitte, sowie auch die Hauptrippe stark verdickt, meist purpurn gefärbt; oft ist dazu das ganze Blatt gekrümmt; die Larven in Anzahl, weiss, $2^1/_2$ mm. lang. Nicht selten ist das Blatt unter dem so deformirten und zuletzt vertrocknenden Endblatt, am Grunde nach oben am Rande eingerollt. Diese Rollung eng, mit mehreren weissen Larven. Verpuppung in der Erde. Auf B. alba und pubescens. (Auf letzterer Art findet sich die rothe Färbung nie.) Bitsch sowie in der Nähe des Forsthauses von Karlingen.

41. Blattparenchymgallen auf B. pubescens Ehrh., kreisförmig, von 3—4 mm. Durchmesser, beiderseits schwach convex, grünlichgelb gefärbt, mit je einer weissen Gallmückenlarve. Verwandlung in der Erde. Juli. Bitsch, Karlingen.

42. Spindelförmige Anschwellung der Mittelrippe, seltener der Nebennerven der Blätter von B. pubescens mit je einer weissen Gallmückenlarve. Bitsch.

Phytoptocecidien: 43. Blatthaarpolster. *Erineum betulinum* Schum. Ober- und Unterfläche der Blätter von B. alba und pubescens.

44. Blatthaarpolster: *Erineum roseum* Kunze. Blattoberfläche von B. pubescens.

45. Blatthaarpolster: *Erineum tortuosum* Gr. Auf B. pubescens.

46. Blattknötchen auf der Blattfläche und den Blattstielen von B. alba.

47. Ausstülpung der Blattfläche in den Nervenwinkeln nach oben. Auf B. pubescens.

48. Knospendeformation auf Betula alba und pubes-

cens. (Auf letzterer Pflanze habe ich dieselbe auch heuer in der Nähe des Forsthauses von Karlingen beobachtet.)

Brassica (oleracea L.).

Coleopterocecidium: 49. Fleischige, erbsen- bis nussdicke, dann mehrkammerige Gallen am untern Stengeltheil; darin eine weisse Rüsselkäferlarve. Bitsch. Käfer im Zimmer, im Winter ausschlüpfend. Ceutorhynchus pleurostigma Marsh. (sulcicollis Gyll).

Bromus (mollis L.).

Phytoptocecidium: 50. Blüthendeformation. Endblüthe der Aehrchen angeschwollen und vergrünt. Auf Br. mollis L.

Brunella (vulgaris L.).

Hemipterocecidium: 51. Blattrandrollung nach oben durch Aphiden. Bitsch.

Campanula (bononiensis L., carpatica Jacq., glomerata, ranunculoides, Rapunculus, rotundifolia und Trachelium L.).

Coleopterocecidium: 52. Anschwellung der Samenkapsel durch *Gymnetron Campanulae* L. auf Campanula-Arten. Bitsch. Metz.

Dipterocecidien: 53. Blüthen unförmlich verdickt, Krone unentwickelt; darin mehrere Gallmückenlarven; nur einmal bei Bitsch gefunden auf C. rotundifolia.

54. Endständige Gallmückengalle, auf C. rotundifolia, aus einer Verdickung des Stengels bestehend, von einer Blattrosette umgeben. Bitsch.

Phytoptocecidium: 55. Blüthenvergrünung auf C. Trachelium, rapunculoides, bononiensis, Rapunculus, glomerata und carpathica.

Cardamine (pratensis L.).

Dipteroccecidium: 56. *Cecidomyia Cardaminis* Wtz. Blüthenanschwellung. Die Larven darin gesellig lebend; Verpuppung in der Erde Ende Mai. Bitsch.

Carpinus (Betulus L.).

Dipterocecidium: 57. *Cecidomyia Carpini* Fr. Löw. Vielkammerige Anschwellungen der Mittelrippe der Blätter. Bitsch.

Phytoptocecidien: 58. Falten der Blätter nach den Seitennerven und Kräuselung der Nerven.

59. Nervenwinkelgallen: Ausstülpungen der Blattspreite in den Nervenwinkeln nach oben.

Centaurea (amara, Jacea und Scabiosa L.).

Hymenopterocecidium: 60. *Aulax Jaceae* Schnk. Fruchtgallen auf C. Jaceae und Scabiosa bei Bitsch und Gehnkirchen. Der Erzeuger im April gezogen. Aus denselben Gallen wurde im April Eurytoma jaceae Mayr. (♂ ♀) gezogen.

Die Gallwespe Phanacis Centaureae Först., welche ebenfalls um Bitsch, sowie ihre Einmiether Eurytoma Phanacidis Mayr. und Mesopolobus fasciiventris Boh. aus trockenen Stengeln von C. Scabiosa gezogen wurde, wird wohl nicht als Gallenerzeugerin zu betrachten sein.

Dipterocecidien: 61. *Diplosis Centaureae* Fr. Löw. Knotenförmige bis spindelförmige grüne, seltener roth eingefasste Anschwellungen der Mittelrippe der grundständigen Blätter, seltener auch der Stengelblätter. Larve einzeln, gelb, mit Augenfleck. Meist stehen 3—4 solcher Gallen an der Blattrippe oder auch am Blattstiel. Wurde mit den Larven im Monat Juli bei Bitsch, im August bei Bolchen auf C. Jacea und bei Metz auf C. Scabiosa und amara L. beobachtet. Verwandlung in der Erde.

62. Deformation des Blumenbodens: *Trypeta quadrifasciata* Meig. (nach Rudow: Die Pflanzengallen Norddeutschlands). Blumenboden stumpf kegelförmig verlängert, steinhart, mit zwei oder drei ovalen glatten Höhlen, wovon eine jede eine weisse Dipterenlarve enthält. Diese Larve walzenförmig, an einem Ende abgerundet, an dem anderen abgestutzt und schwarz gefärbt; Länge $3^1/_2$ mm., Breite $1^1/_2$ mm. Die Gegenwart dieser Gallen ist leicht dadurch zu erkennen, dass die deformirten Köpfe steinhart sind, während die normalen sich weich anfühlen und zerdrücken lassen. September; Gehnkirchen; Wolmünster; Bitsch.

Cerastium (alsinoides Lois, arvense L., glomeratum Thuil, triviale Lk.).

Dipterocecidium: 63. Eiförmige Gallen an den Triebspitzen, aus den zwei letzten zusammengeklappten und bauchig aufgetriebenen Blättern bestehend; in dem grossen Innenraum mehrere fleischfarbige Gallmückenlarven, welche sich in einem weissen Cocon darin verpuppen; bei der Reife sich spaltförmig öffnend. Zugleich auch Deformation der Blüthen; diese eiförmig angeschwollen, Krone unentwickelt. Auf C. arvense, triviale und glomeratum, um Bitsch.

Hemipterocecidium: 64. *Aphis Cerastii* Kalt. Unbehaarte Triebspitzendeformation auf C. arvense und glomeratum.

Phytoptocecidium: 65. Triebspitzendeformation mit abnormer Behaarung auf C. triviale und alsinoides.

Chenopodium (album L.).

Hemipterocecidium: 66. *Aphis Atriplicis* L. Knorpelige meist blassgefärbte Rollungen der Blätter nach oben. Bitsch. Bolchen.

Cirsium (arvense L.).

Dipterocecidium: 67. *Urophora Cardui* L. Bis nussdicke Stengelanschwellung, über welche die Pflanze meist nur wenig hervorwächst. Scheint wohl in Lothringen selten zu sein, da sie bisher nur in der Umgegend von Dieuze beobachtet worden ist.

Phytoptocecidium: 68. Deformation der Blüthenköpfe und der Triebspitzen.

Convolvulus (arvensis L.).

Phytoptocecidium: 69. Faltung der Blätter längs der Mittelnerven nach oben mit Verdrehung.

Corylus (Avellana L.).

Dipterocecidium: 70. *Diplosis corylina* Fr. Löw. Deformation der Kätzchen, welche im Spätsommer birnförmig verdickt sind; zwischen den Schuppen leben zahlreiche

weisse Gallmückenlarven. So beobachtet am 20. August in Wäldern in der Nähe von Bolchen.

Phytoptocecidium. 71. Knospendeformation.

Crataegus (Oxyacantha L.).

Dipterocecidium: 72. *Cecidomyia Crataegi* Wtz. Die Zweigspitzen zu krausen Blätterschöpfen deformirt. In ganz Lothringen häufig.

Hemipterocecidium: 73. *Aphis Crataegi* Kalt. Roth gefärbte, keulenförmige Auftreibungen der Blattfläche, besonders längs der Mittelrippe. Mai. Bitsch.

Phytoptocecidien: 74. Randrollung der Blätter mit *Erineum Oxyacanthae* Pers.

75. Knospenverdickung mit abnormer Behaarung. Nur einmal in wenigen Exemplaren gesammelt.

Cytisus (sagittalis L.).

Dipterocecidien: 76. *Asphondylia Sarothamni* H. Löw. Wurde inmal aus einer angeschwollenen Hülse am 20. Juli erhalten. Bitsch.

77. Blüthen- und Triebspitzendeformation. Kelch aufgedunsen; Kronblätter und Staubgefässe unentwickelt; darin 4—5 gelblichweisse Gallmückenlarven. An den nicht blühenden Zweigen bildet sich an der Triebspitze eine eiförmige Galle, welche aus 4—6 angehäuften Blättern besteht; das untere Blatt ist helmartig gewölbt und umgibt die übrigen; in dieser Wölbung leben eine oder mehrere der vorigen ähnliche Larven. Dasselbe findet noch unter dem zweiten Blatt statt; zwischen den übrigen aber, welche verkümmert bleiben, sind keine Larven mehr zu sehen. Bei Bitsch. Juni. Tritt meistens in Verbindung mit dem folgenden Cecidium auf.

Phytoptocecidium: 78. Blüthen, Triebspitzen, Blatt und Stengelflügeldeformation mit abnormer Behaarung. Selten für sich allein auftretend.

Daucus (Carota L.).

Dipterocecidium: 79. *Lasioptera carophila* Fr. Löw. Rundliche Anschwellungen der Dolden- und Döldchenstrahlen

mit grossem Innenraum. Larve einzeln, orangegelb. Bitsch, Gehnkirchen.

Hemipterocecidium: 80. Blüthendeformation durch Aphiden. Die Blüthenstrahlen sich wenig verlängernd, die gedrängten Blüthen kopfförmig. Bitsch.

Echium (vulgare L.).

Phytoptocecidium: 81. Vergrünung der Blüthen und Phyllomanie mit abnormer Behaarung.

Epilobium (parviflorum Schreb.).

Lepidopterocecidium: 82. *Laverna decorella* Steph. (Mompha divisella v. H.) (Bestimmt von Herrn Fettig.) Erbsendicke, rundliche, seltener längliche Stengelanschwellung von $^1/_2$—1 ctm. Länge, $^1/_2$ ctm. Breite, meist an den Nodien. Die Galle im Juni. Anfangs Juli zeigt sich am unteren, seltener am oberen Theil derselben eine von der Raupe hervorgebrachte Oeffnung, aus welcher das weisse Gespinnst, worin die Verpuppung stattfindet, hervorragt. Der Schmetterling schlüpfte Ende August aus.

Euphorbia (amygdaloides und Cyparissias L.).

Dipterocecidium: 83. *Cecidomyia Euphorbiae* H. Löw. Triebspitzen zu rothen, knospenförmigen Blätterschöpfen verwandelt. Larven gesellig, orangegelb; die Puppen Ende Juni in der Galle, gelb, ohne Cocon. Das Ausschlüpfen der Mücken anfangs Juli. Häufig in ganz Lothringen auf E. Cyparissias, seltener auf E. amygdaloides.

Euphrasia (officinalis L.).

Phytoptocecidium: 84. Triebspitzendeformation mit Phyllomanie.

Fagus (silvatica L.).

Dipterocecidien: 85. *Hormomyia Fagi* Hart. Einkammerige, harte, kegelförmige, zugespitzte Gallen auf der Oberseite der Blätter, meist roth gefärbt; Larve einzeln. Verwandlung in der abgefallenen Galle. Die mit Parasiten besetzten Gallen sind während der Winterzeit noch an den Blättern zu sehen. Aus diesen wurden gezogen: Bracon

variator Ns., Pimpla vesicaria Hart., Torymus regius L., Torymus cultriventris Rtz., Torymus speciosus Boh., Torymus fulgens Mayr., Entedon elongatus Hart., Entedon coactus Rtz., Pteromalus Fagi Rtz., Pt. bituberculatus Rtz., Pt. muscarum Rtz. Ueberall häufig, oft massenhaft vorkommend.

86. *Hormomyia piligera* H. Löw. Galle einkammerig, kegelförmig, weich, rothhaarig, meist zu mehreren auf der Blattoberfläche. Ueberall.

87. Faltung der Blätter nach den Seitenrippen von dem Mittelnerv nach dem Rande ausgehend, ohne abnorme Behaarung.

Die Deformation erstreckt sich fast nie auf das ganze Blatt. Die Gallmückenlarven weisslich gelb, verpuppen sich in der Erde Ende Mai. Bitsch.

Phytoptocecidien: 88. Knospen- und Zweigdeformation.

89. Faltung der Blätter nach den Nebenrippen, mit abnormer Behaarung. Die Deformation erstreckt sich meistens auf das ganze Blatt, welches verkümmert bleibt.

90. Blattrandrollung nach aussen.

91. Blattrandrollung nach innen. Auch auf der Blutbuche (var. ferruginea).

92. *Erineum fagineum* Pers.: Weisse Haarflecken auf der unteren Blattfläche.

93. *Erineum nervisequum* Kunze. Weisse Haarstreifen längs den Blattnerven oberseits.

Fraxinus (excelsior L.).

Dipterocecidium: 94. *Diplosis botularia* Wtz. Bauchige, taschenförmige Blattfalten längs der Mittelrippe der Fiederblättchen, auch an den Blatt- und Blättchenstielen. Die Larven darin gesellig. Verwandlung in der Erde. Salzbronn bei Saaralben. Waldrand zwischen Saargemünd und Blies-Gersweiler.

Phytoptocecidium: 95. Blüthendeformation: Klunkern.

Galium (Aparine, boreale, Mollugo, palustre, saxatile, silvaticum L., silvestre Poll., uliginosum und verum L.).

Dipterocecidien: 96. *Cecidomyia Galii* H. Löw. Gallen erbsendick, weiss, schwammig, häufig an den Stengeln von

G. verum, weniger an G. Mollugo; auch an den Blüthen von G. uliginosum und palustre, sowie an den Blüthenstielen von G. silvaticum. Bitsch.

97. *Cecidomyia galiicola* Fr. Löw. ? Artischokenförmige Blätterschöpfe an den Triebspitzen von G. silvestre. Nach brieflicher Mittheilung von Dr. Löw ist diese Deformation der von ihm an G. Mollugo beobachteten und 1880 beschriebenen ähnlich. Bitsch.

98. Blattachseln und Triebspitzengalle. Die vier Blätter der endständigen oder achselständigen Quirle von G. palustre schliessen sich an der Spitze und seitlich kapselartig und lassen unter sich einen leeren Raum frei, worin eine, in den grösseren Gallen aber zwei oder drei orangegelbe Gallmückenlarven leben und sich in einem weissen Cocon verpuppen. An der Mosel bei Metz; August.

Hemipterocecidien: 99. *Aphis Galii* L. Deformation der Blüthen, welche gedrängt bleiben; ganze Pflanze verkümmert. Ueberall, auf G. verum.

Phytoptocecidien: 100. Blattrandrollung nach oben an G. Aparine, uliginosum, silvaticum, verum, Mollugo, silvestre und saxatile.

101. Blattrandrollung nach unten auf G. Mollugo, verum und boreale.

102. Blüthendeformation: Vergrünung der Blüthen von G. silvaticum.

103. Triebspitzendeformation, Blüthenstiele verkürzt, Blüthen vergrünt, bilden gedrängte Ballen, Blättchen verdickt. Auf G. verum.

104. Blattquirlgallen und Blüthengallen auf G. verum L.

105. Triebspitzen- und Axillarknospendeformation auf G. uliginosum.

Genista (germanica, pilosa und tinctoria L.).

Dipterocecidien: 106. *Cecidomyia genisticola* Fr. Löw. Triebspitzen von G. pilosa zu einer eiförmigen Blätteranhäufung deformirt. Die angehäuften Blätter gewölbt, auf der Aussenseite stark behaart, enthalten jedes mehrere orangeroth gefärbte Larven; Verpuppung theils in der

Galle, theils in der Erde. Die Gallmücke wurde im Juli gezogen. Bitsch. Auch auf G. germanica.

107. Durch Anhäufung vieler verkürzter Blätter an der Stengelspitze von G. tinctoria bildet sich eine rundliche bis ovale, behaarte Galle, in deren Mitte eine kleine sehr stark behaarte Höhle sich findet, worin viele röthliche Gallmückenlarven beisammen leben. Die ganze Deformation von den kreisförmig um ihr stehenden Stengelblättern weit überragt. Mitte Juli. Bitsch.

Geranium (molle L.).

Phytoptocecidium: 108. Triebspitzendeformation. Rollung der Blätter mit abnormer Behaarung. Blüthen zu weissfilzigen Köpfchen verbildet.

Glechoma (hederacea L.).

Hymenopterocecidium: 109. *Aulax Glechomae* Hart. Galle an Blättern und Blattstielen, kugelig, schlehendick, saftig, zuletzt schwammig. Bitsch.

Dipterocecidium: 110. *Cecidomyia bursaria* Br. Galle auf der Blattoberseite, sackförmig, behaart, bei der Reife abfallend und ein rundes Loch im Blatte zurücklassend. Bitsch; Bolchen; Saargemünd; Metz.

Helianthemum (vulgare Gaertn.).

Phytoptocecidium: 111. Vergrünung mit Zweigsucht und abnormer Behaarung.

Hieracium (murorum, Pilosella und umbellatum L.).

Hymenopterocecidium: 112. *Aulax Hieracii* Bché. Keulige oder kugelige oder spindelförmige bis 4 ctm. lange Stengelauftreibung; innen markig mit vielen Larvenhöhlen. Auf H. murorum (die Galle dann grundständig und lang behaart) und umbellatum (Galle unbehaart). Die Wespe schlüpft aus im Mai (im geheizten Zimmer schon Februar und März). Als Schmarotzer wurden gezogen Ichneumon annulator Grav., Torymus regius L., Torymus Hieracii Hart., Decatoma biguttata Swed. Ueberall.

Dipterocecidien: 113. *Cecidomyia Hieracii* Fr. Löw. Kreisförmige, weinfarbige Blasengalle des Parenchyms der

grundständigen Blätter von H. murorum, seltener der Stengelblätter von H. umbellatum. Durchmesser 5 mm. Oft bis 20 solcher Gallen auf einem Blatte. In einer jeden derselben zwei, seltener nur eine weisse Larve. Verwandlung in der Erde gegen Ende Juli; Bitsch und Bolchen (auf H. murorum); in der Nähe des Forsthauses von Karlingen (auf H. umbellatum und murorum).

114. Blattparenchymgallen auf H. Pilosella: Purpurn, oft gelb eingefasst. Larve gelblich, einzeln oder zu zwei nebeneinander, dann aber die Galle länglich (wahrscheinlich 2 in 1 verschmolzen), vom 4. Juli an durchbohrten die Larven die Unterseite dieser Gallen, um sich in der Erde zu verpuppen. Auf sonnigen Hügeln bei Bitsch.

115. Ein Blatt aus der Wurzelrosette verbreitert, verdickt, nach oben zusammengebogen, den Trieb einschliessend, aussen mit Filz, innen mit hyalinen Haaren bedeckt. (Fr. Löw. 1880.) Larven in Anzahl; Verwandlung in der Galle in weissem Cocon. Auf H. Pilosella bei Bitsch.

116. Blüthendeformation: Blüthenstand unentwickelt, die Spindel gekrümmt, verdickt, die Blätter an derselben genähert, in deren Achseln die Blüthen unausgebildet bleiben; in diesen Blattachseln 2 oder 3 blassorangegelbe, mit einem Augenpunkt versehene Gallmückenlarven. In der Nähe des Forsthauses von Karlingen im August auf H. umbellatum.

Hemipterocecidium: 117. *Aphis Hieracii* Kalt. Rollung der Blätter nach oben, sehr weit und leicht aufrollbar. Auf Hieracium murorum und Pilosella. Bitsch.

Phytoptocecidien: 118. Blattrandrollung nach oben sehr eng und nicht leicht aufrollbar. Auf H. Pilosella.

119. Blüthendeformation. Auf H. umbellatum.

Helminthocecidium: 120. Blattparenchymgallen. Verschieden gestaltete, grüngelbe, oberseits meist roth gefärbte Anschwellungen der Blattspreite oder der Mittelrippe. (Siehe Fr. Löw. Beitr. zur Kenntniss der Helminthocecidien 1885, p. 6.) Auf H. Pilosella. Die Aelchen meist sehr zahlreich. Bitsch. Auch war an einem Exemplar

der Stengel stark verdickt, verkürzt und gekrümmt, viele Anguillulen beherbergend.

Hippocrepis (comosa L.).

Phytoptocecidium: 121. Faltung der Blättchen nach oben.

Hypericum (perforatum und pulchrum L.).

Dipterocecidium: 122. *Cecidomyia serotina* Wtz. Die Blätter nicht blühender Stengel senkrecht aufgerichtet, kahnförmig, eine Kapsel darstellend, welche die verkümmerte Triebspitze umhüllt; meist mit rother Färbung. Die Larven darin zu mehreren. Juni bei Bitsch. Auf H. perforatum und pulchrum.

Hypochoeris (radicata L.).

Hymenopterocecidium; 123. Spindelförmige Anschwellung des blattlosen Stengels, seltener der Blüthenstiele (oberseits oder unterseits der gabeligen Verzweigung der Blüthen). Diese Deformation wird wahrscheinlich von Aulax Hieracii Bouch. herrühren, da sie den bekannten Gallen an Hieraciumarten ähnlich ist. So Ende Mai um Bitsch beobachtet.

Helminthocecidium: 124. Blattparenchymgallen: grünlichgelbe, längliche Auftreibungen der Blattmittelrippe, seltener rundliche bis längliche Auftreibungen der Spreite. Die Aelchen darin in Anzahl. Auf trockenen Hügeln um Bitsch häufig.

Juglans (regia L.).

Phytoptocecidium: 125. Erineum juglandinum Pers. auf der unteren Blattseite in Ausstülpungen nach oben.

Juncus (lamprocarpus Ehrh.).

Hemipterocecidium: 126. *Livia juncorum* Latr. Schopfartige, rothe Blüthenmissbildungen. In feuchten Wiesen überall häufig.

Laurus (nobilis L.).

Hemipterocecidium: 127. *Trioza alacris* Flor. (lauri). Blattrandrollung nach unten bis zur Mittelrippe mit Verdrehung, weisser Färbung und knorpeliger Verdickung. Die zahl-

reichen weisslichen Larven in weisser Wolle. Bei Metz im August mit den Larven und den vollkommenen Insekten gefunden.

Linaria (vulgaris L.).

Coleopterocecidien: 128. *Gymnetron Linariae* Panz. Wurzelgallen: fleischige bis erbsendicke, einkammerige, meist zu mehreren auf den Wurzeln sitzende Auswüchse. — Verpuppung in der Galle im Juni; das vollkommene Insekt Ende Juli. Häufig um Bitsch; auch Karlingen.

129. *Gymnetron pilosum* Gyll. Stengelgallen: erbsen- bis schlehengrosse, einkammerige, einzeln vorkommende Auftreibungen des Stengels. Das vollkommene Insekt im August. Bitsch, aber seltener als vorige Art.

130. *Gymnetron Antirrhini* Germ. Blüthendeformation. Metz.

Lonicera (Periclymenum L.).

Hemipterocecidium: 131. *Aphis Xylostei* Schr. Blüthen grün werdend, meist klein und unausgebildet bleibend und gedrängte Büschel bildend. Die zwei oder drei Blattpaare unter denselben löffelartig gekrümmt; der Zweig verdreht. Bitsch. Juli.

Lotus (corniculatus L.).

Dipterocecidium: 132. *Diplosis Loti* Deg. Gallige Auftreibung der ganzen Blüthenknospe. Larven in Mehrzahl. Verwandlung in der Erde.

Phytoptocecidium: 133. Blüthenvergrünung und Blattrandrollung mit abnormer Behaarung.

Lychnis (vespertina Sib.).

Dipterocecidien: 134. *Cecidomyia Lychnidis* Heyd. Vergrünung der Blüthenköpfe, sowie Triebspitzendeformation; haselnuss- bis wallnussdick, mit langen, weissen durchscheinenden Haaren überzogen. Die Larven zwischen den Blättern der knospenartig verbildeten Blüthen und Triebe, verpuppen sich daselbst in einem weissen Cocon anfangs Juli. Die Gallmücken schlüpften aus den gesammelten Cecidien vom 17.—25. Juli aus. Einige von

ihnen legten am 24. Juli ihre Eier in die Achseltriebe der Blätter.

Diese Deformation hat viel Aehnlichkeit mit einem Phytoptocecidium; auch ist H. Löw der Ansicht gewesen, dass die Gallmücken in diesen Missbildungen als Inquilinen zu betrachten seien. An den vielen um Bitsch gesammelten Exemplaren wurden nie Gallmilben, stets aber Gallmückenlarven beobachtet.

135. *Diplosis sp.* ? Deformation der Blumenkrone. Der Blüthenkelch bleibt normal; die geschlossene Krone schwach aufgetrieben, daher ist die Deformation leicht zu übersehen; die Staubgefässe verkümmert; zwischen ihnen zahlreiche gelbliche Gallmückenlarven, welche sich mit grosser Gewandtheit krümmen und fortschnellen. Dieselben begaben sich in die Erde am 2. Juni; vom 20. an schlüpften die Mücken aus. Bitsch.

Lythrum (Salicaria L.).

Dipterocecidium: 136. Axillarknospen- und Blüthendeformation. Die Seitentriebe in den Blattwinkeln in eine spitzeiförmige bis kegelförmige, gerstenkorngrosse, oft roth gefärbte Galle deformirt. Dieselbe besteht aus mehreren am Grunde mit einander verwachsenen und nur an der äussersten Spitze getrennten Blättern, unter welchen eine sehr grosse Larvenhöhle 3—5 orangegelbe Maden enthält. Verpuppung in der Galle in einem weissen Cocon im August. Blüthen angeschwollen, geschlossen bleibend. An der Nied in der Nähe von Bolchen. Einige Gallen beherbergten je nur eine behaarte ovale weisse Larve.

Medicago (lupulina und sativa L.).

Dipterocecidien: 137. *Cecidomyia Onobrychidis* Br. Blättchen nach oben hülsenförmig gefaltet. Die Larven darin gesellig. Verwandlung in der Erde. Auf M. sativa. In der Nähe von Bolchen.

138. Eiförmige Anschwellungen der blattachselständigen Triebe, von den vergrösserten Nebenblättern umhüllt. In dem Innenraume leben mehrere orangegelbe Gallmückenlarven. Auf M. sativa mit vorigen.

Phytoptocecidium: 139. Blüthenvergrünung und Faltung der Blättchen auf M. lupulina.

Nasturtium (palustre DC. silvestre RBr.).

Dipterocecidium: 140. *Cecidomyia Sisymbrii* Schrk.: Kugelige, schwammige, weisse, erbsen- bis schlehendicke Gallen an dem Blüthenstand (Blüthenspindel und Blüthenstiele) von N. palustre an der Mosel bei Metz und auf N. silvestre an der Nied in der Umgegend von Bolchen. Verwandlung in der Galle. Die Mücken schlüpften aus am 27. August.

Ononis (repens und spinosa L.).

Dipterocecidium: 141. *Asphondylia Ononidis* Fr. Löw. Eiförmige Gallen an den Triebspitzen. Die beiden Nebenblätter des letzten Blattes der Triebspitze am Grunde bauchig erweitert und ihre Ränder mit einander verwachsen, bilden eine eiförmige, weissgefärbte knorpelige Galle, welche mit der normal bleibenden Blattspitze gekrönt ist; in dem grossen Innenraum die orangegelbe Larve einzeln lebend und sich ohne Cocon verpuppend. Im August mit Larven und Puppen bei Moulins, Rozérieulles, Gravelotte, in der Nähe von Metz auf O. spinosa gefunden.

Phytoptocecidium: 142. Blüthenvergrünung mit Zweigsucht und Phyllomanie auf O. spinosa und repens.

Origanum (vulgare L.).

Phytoptocecidium: 143. Blüthenvergrünung mit Bildung weisshaariger Köpfchen.

Ornithopus (perpusillus L.).

Phytoptocecidium: 144. Blüthenvergrünung und Rollung der Blättchen.

Orobus (tuberosus L.).

Dipterocecidium: 145. *Cecidomyia Schlechtendali* Kieff. Rollungen der Blätter nach oben, so dass die beiden Ränder übereinander geschoben werden; ohne Verdickung noch Verfärbung. Die weissen Larven in Mehrzahl darin lebend. Auf O. tuberosus (Lathyrus montanus Bernh.)

Deformation zuerst von D. von Schlechtendal beschrieben (Jahresber. d. Ver. f. Natur. Zwickau 1883, p. 5).

Peucedanum (carvifolia Vill.).

Dipterocecidium. 146. *Lasioptera carophila* Fr. Löw. ? Einkammerige, verkehrt kegelförmige Anschwellungen an der Ausbreitungsstelle der Dolden- und Döldchenstrahlen und spindelförmige Anschwellungen unter den Verästelungen der Zweige, mit je einer orangegelben Larve. Waldrand bei Gehnkirchen. August.

Pedicularis (palustris L.).

Phytoptocecidium: 147. Blattdeformation. Blattrollung nach unten mit dichtem Haarfilz unterseits, meist roth gefärbt.

Phyteuma (spicatum L.).

Coleopterocecidium: 148. *Gymnetron Campanulae* L. Fruchtknoten aufgedunsen, etwa zweimal so dick als der normale; der Innenraum desselben ohne Samen, mit je einer nackten schwarzen Puppe darin; im Juli; Insekt im August ausschlüpfend. Bitsch.

Picea (excelsa Lk.).

Hemipterocecidien: 149. *Chermes abietis* L. Zapfenartige Gallen; die Nadeln zu breiten Schuppen verbildet, letztere grün mit rothem Rande; am Grunde junger Zweige. Häufig um Bitsch, Karlingen, Saargemünd.

150. *Chermes strobilobius* K. Zapfenartige Galle, aber viel kleiner als vorige; an der Spitze der jungen Zweige; die Schuppen gelblich ohne rothen Rand. Mit voriger.

Pimpinella (magna und Saxifraga L.).

Dipterocecidium: 151. *Lasioptera carophila* Fr. Löw. Verkehrt kegelförmige, einkammerige, oft roth gefärbte Anschwellungen der Ausbreitungsstelle der Dolden- oder Döldchenstrahlen. Larve einzeln, orangegelb. Bitsch; Bolchen; Metz.

152. *Asphondylia Pimpinellae* Fr. Löw. In aufgedunsenen Theilfrüchtchen von Pimpinella magna. Bitsch.

Phytoptocecidium: 153. Franzige Theilung der Blätter, mit

Rollung, Drehung und Biegung verbunden. Auf P. saxifraga.

Pinus (silvestris L.).

Phytoptocecidium: 154. Knotenartige Anschwellungen an den Zweigen, mehrjährig.

Plantago (lanceolata L.).

Phytoptocecidium. 155. Blattrandrollung nach oben mit Krümmung und abnormer Behaarung.

Helminthocecidium: 156. Blattparenchymgallen. Rundliche, bis längliche, gelbliche, oberseits oft roth gefärbte Anschwellungen der Blattspreite, wohl auch des Blattstieles und der Blattrippen; Oberfläche runzelig; Grösse sehr verschieden, von 2 bis 10 mm. Die Aelchen in Anzahl. Bitsch.

Poa (nemoralis L.).

Dipterocecidium: 157. *Hormomyia Poae* Bosc. Knotenförmige, braune Haarringe an den Halmen. Bitsch, Bolchen, Metz.

Polygala (depressa Wend., vulgaris L.).

Phytoptocecidium: 158. Triebspitzendeformation und Blüthenvergrünung auf P. depressa und vulgaris.

Polygonum (amphibium, Convolvulus und Persicaria L.).

Dipterocecidium: 159. *Cecidomyia Persicariae* L. Blattrand nach unten eingerollt, roth gefärbt, dicke Wülste bildend. Auf P. Persicaria bei Bitsch, Dieuze und Metz; auf P. amphibium in der Nied, in der Nähe von Bolchen. Aus den gesammelten Cecidien schlüpften die Mücken im Juni und Juli aus; mit ihnen auch Torymus Artemisiae Mayr.

Hemipterocecidium: 160. Blattrandrollung nach unten, auf P. Convolvulus.

Populus (nigra L., pyramidalis Roz., tremula L.).

Coleopterocecidium: 161. *Saperda populnea* L. Zweiggallen: Längliche Auftreibungen an den Zweigen. Der innere

Gang, worin die Larve lebt, stets S-förmig. Verwandlung in der Galle. Auf P. tremula. Ueberall, sehr häufig um Bitsch, wo durch diese Gallen die Zitterpappel oft strauchartig und verkrüppelt bleibt.

Dipterocecidien: 162. *Agromyza Schineri* Gir. Zweiggallen. Längliche Auftreibung der Zweige, auf P. nigra. Bitsch. Saargemünd.

163. *Diplosis Tremulae* Wtz. Blattgallen: Rundliche hirsekorn- bis erbsengrosse, ein- oder mehrkammerige, harte, meist roth gefärbte Gallen auf Blättern und Blattstielen von P. tremula. Ueberall.

Mit den Gallmücken wurde auch Torymus caudatus Rtz. (♂ und ♀) gezogen.

164. Blattgallen: Behaarte Randrollungen der Blätter nach oben, meistens an den Wurzelschösslingen. Auf P. tremula. Die Gallmückenlarven in Mehrzahl, gelb, Verwandlung in der Erde. Häufig um Bitsch; auch bei Karlingen und Saarburg.

Hemipterocecidien: 165. *Aphis*. Blattrand von P. tremula nach oben eingekrümmt, selten eingerollt, mit abnormer, langer, aber spärlicher Behaarung. Bitsch.

166. *Pemphigus spirothecae* Pass. Gedrehte, sich spiralförmig öffnende Blattstielgallen an P. nigra und pyramidalis überall.

167. *Pemphigus bursarius* L. Rundliche, sich walzenförmig öffnende Blattstielgallen und Zweigknospengallen auf P. nigra und pyramidalis überall, doch weniger häufig als vorige.

168. *Pemphigus ovato-oblongus* Kessl. Taschenförmige Galle auf der Mittelrippe der Blätter von P. nigra. Wurde zwischen Saarburg und Lörchingen gefunden.

169. *Pemphigus affinis* Kalt. Längliche, meist vom Blattgrunde zur Spitze reichende Gruben an der Blattunterseite, denen oberseits knorpelartige, gelb oder roth gefärbte Wülste entsprechen. Oft das ganze Blatt dadurch zu einer knorpeligen unkenntlichen Masse verbildet. Auf P. nigra und pyramidalis. An der Nied in der Nähe von Bolchen.

Phytoptocecidien: 170. Blatthaarpolster. *Erineum popul-*

neum Pers. Auf P. tremula. Hat einige Aehnlichkeit mit der auf P. nigra häufig vorkommenden Pilzbildung: Exoascus aureus Tul.

171. Rollung und Kräuselung der Blätter ohne Haarwuchs, meist an den Seitenzweigen, zuerst eine Blattrosette bildend, dann nach Verlängerung des Zweiges einen weithin sichtbaren Büschel. Diese in Lothringen seltene Deformation beobachtete ich auch in der Nähe des Forsthauses bei Karlingen.

172. Enge Blattrandrollung nach oben. (Siehe Thomas: Beitr. z. Kennt. d. in d. Alpen vork. Phyt. 1885.) Auf P. tremula. — Solche Rollungen wurden zwar bisher in Lothringen noch nicht beobachtet; da aber an den weit ansehnlicheren behaarten, durch Gallmückenlarven hervorgebrachten Rollungen Phytoptus beobachtet wurde, so ist anzunehmen, dass die beiden Formen von Cecidien auch getrennt auftreten.

Potentilla (argentea, reptans und verna L.).

Hymenopterocecidien: 173. *Xestophanes Potentillae* Vill. Längliche, knollige, $^1/_2$—3 ctm. lange und etwa 3—8 mm. breite Anschwellungen der Blattstiele und Stengel, mit vielen Larvenhöhlen. Larve weiss. Auf Potentilla reptans. So im August gesammelt. Bitsch; Bolchen; an der Nied; Saargemünd im Thale der Blies.

174. *Diastrophus Mayri* Rein. Spindelförmige, 15 bis 23 mm. lange Stengelauftreibung an P. argentea. Einmal bei Bitsch gefunden.

Phytoptocecidium: 175. Erineum auf den Blättern von P. verna und reptans.

Poterium (Sanguisorba L.).

Phytoptocecidium: 176. Erineum auf Blättern, Blüthen und Stengeln, dicht, weiss oder röthlich.

Prunus (domestica, insititia, Padus und spinosa L.).

Dipterocecidien: 177. Taschenförmige, weisslich gefärbte Anschwellungen der Mittelrippe der Blätter von P. spi-

nosa und domestica. Larven gesellig. Verwandlung in der Erde. Bolchen.

178. Knospengalle auf P. spinosa. Galle eiförmig, grün, 4—6 mm. gross, unten von den braunen Knospenschuppen becherförmig umgeben, am obern Ende gelblich oder roth punktirt, mit einer braunen Spitze. Mit grosser Larvenhöhle. Die Larve orangeroth gefärbt, fast eiförmig. Verwandlung in der Galle. Puppe nackt. Flugzeit Juli. Oeffnung auf der Seite Bolchen, Courcelles.

Phytoptocecidien: 179. Kugelige bis keulenförmige rothe Blattgallen auf P. spinosa und domestica: *Cephaloneon molle* Br.

180. Weissliche Taschengallen auf Blättern von P. spinosa, domestica und insititia. *Cephaloneon hypocrateriforme* und *C. confluens* Br.

181. *Ceratoneon attenuatum* Br. auf Pr. Padus.

182. Rindengallen auf P. spinosa, domestica und insititia.

Pteris (aquilina L.).

Dipterocecidium: 183. Randrollung der Fiederchen nach unten bis zur Mittelrippe, blassgefärbt, etwa 5 mm. lang, darin 2 oder 3 weisse Gallmückenlarven. An den kleinen Fiederchen ist oft die Rollung vollständig und das Fiederchen nach unten umgeklappt. So Mitte Juli. Bitsch. Karlingen.

Pyrus (communis und Malus L.).

Dipterocecidium: 184. *Cecidomyia Pyri* Bché. Weite Rollungen des Blattrandes nach oben; dieselben ohne abnorme Behaarung; Larven gesellig, Verwandlung in der Erde. Auf P. communis. Bolchen.

Aphidocecidium: 185. Sehr weite Rollungen der Blätter mit weisslicher Färbung und knorpeliger Verdickung. In der Nähe von Metz, zwischen Rozérieulle und Gravelotte.

Phytoptocecidien: 186. Blattpocken. Auf P. communis.

187. *Erineum malinum* DC. Auf P. Malus. Auf wilden und cultivirten Arten.

188. Enge Blattrandrollungen nach oben mit abnormer Behaarung. Auf P. Malus.

Quercus (pedunculata Ehrh. und sessiliflora Sm.).

Da in Lothringen nur zwei Eichenarten, nämlich pedunculata Ehrh. und sessiliflora Sm. vorkommen (abgesehen von der erst seit einigen Jahren cultivirten amerikanischen Q. rubra L.), so sind folglich von den 110 europäischen Cynipidenarten [1]), welche als Gallenerzeuger auf Eichen bekannt sind, schon von vornherein die 37 auf Q. ilex, pubescens, cerris und coccifera vorkommenden, aus unserem Gebiete ausgeschlossen. Von den übrigen 73 gehören 17 zur Gattung Cynips, wovon bisher, merkwürdiger Weise, noch kein einziger Vertreter in Lothringen beobachtet wurde, während von den übrigen 56 doch schon 41 daselbst aufgefunden oder als vorhanden bewiesen sind.

Hymenopterocecidien.

I. Gallen an Wurzeln oder Stamm.

189. *Andricus corticis* L. Galle becherförmig, 3seitig, holzig; unter dem vorstehenden Rande mit einer dünnen gewölbten Schale geschlossen; der untere Theil im jungen Holze versenkt. Auf Q. sessiliflora, in den Rindenrissen älterer Stämme oder Stöcke, meist am Grunde, seltener bis zur Höhe von 2 Meter, agame Form von Andricus gemmatus Adl. Die Wespen im April des 2. Jahres. Nebst dem Erzeuger wurden aus den Gallen im Februar 4 ♀ Synergus incrassatus Hart. gezogen. Bitsch, Bolchen, Karlingen.

190. *Andricus Sieboldi* Hart., agame Form von Andricus testaceipes Hart. Galle stark kegelförmig, holzig, 5 bis 6 mm. hoch, vom Grunde bis zur Spitze tief gefurcht, im jungen Holze versenkt, Flugloch seitlich. Auf Q. sessiliflora und pedunculata, meist am Grunde junger Stämmchen oder Wurzelschösslinge, seltener in Rindenrissen älterer Stämme oder an mit Moos oder Gras be-

1) Siehe Mayr: Die europ. Arten der g. Cyn. 1882 u. A.

deckten Zweigen; fast immer gedrängt. Die Wespen im März und April des 2. Jahres. Es wurden noch daraus gezogen: Synergus incrassatus im Februar, häufiger im März; Torymus nobilis Boh. im Juni (aus einer Galle 1 ♂ u. 6 ♀; aus einer andern 1 ♂ und 5 ♀); Eurytoma rosae Nees 1 sehr grosses ♀. Bitsch, Bolchen, Karlingen.

191. *Andricus rhizomae* Hart. Galle wie vorher, aber kugelig kegelförmig, 3—5 mm. hoch, an der Spitze ungefurcht, Flugloch oben. Mit voriger, aber sehr selten; nicht gezogen. Als Einmiether: Synergus incrassatus Hart. Bitsch, Bolchen, Karlingen.

192. *Dryophanta Taschenbergi* Schl. Galle kegelig, 3 bis 4 mm. hoch, sammetartig behaart, aus Knospen älterer Stämme. Bisher in Lothringen noch nicht gefunden, aber sicher vorkommend, weil sexuelle Form der oft massenhaft vorkommenden D. folii L.

193. *Andricus radicis* Fabr., agame Form von Andricus trilineatus Hart. (noduli Hart.). Galle rundlich, knollig, nuss- bis faustgross, vielkammerig, holzig, mit brauner rissiger Rinde bedeckt, jung kartoffelähnlich. Auf Q. sessiliflora und pedunculata; am Grunde alter Stöcke oder auch junger Stämmchen aus der Rinde hervortreibend. Die Wespen im April und Mai des 3. Jahres. Aus den Gallen wurden noch gezogen: Synergus incrassatus Hart., sehr häufig im April und Mai; Torymus erucarum Schr. (häufig) und nobilis Boh. (selten). Bitsch, Bolchen, Karlingen.

194. *Biorhiza aptera* Fabr., agame Form von B. terminalis Fabr. Galle rundlich oder seitlich zusammengedrückt (wenn gedrängt), einkammerig, erbsen- bis kirschengross, reif holzig, an den Faserwurzeln beider Eichenarten, meist zu mehreren. Ueberall vorkommend, obschon selten gefunden.

195. *Trigonaspis megaptera* Panz. Agame Form von Tr. renum Gir. Galle kugelig, einkammerig, saftig, roth, höchstens erbsendick, meist einzeln am untersten Stammtheil unter Moos oder an jungen einjährigen Stämmchen, seltener an Zweigen: Knospengalle. Auf Q. sessiliflora. Die Wespen im Mai und Juni. Aus den Gallen noch:

Synergus Thaumacera Dalm. im Juni häufig, Pimpla brevicornis Gr. im Juni.

II. Gallen an Zweigen oder Zweigknospen.

Gallen einkammerig.

196. *Andricus inflator* Hart., sexuelle Form von A. globuli Hart. Holzige, keulenförmige Anschwellung der Zweigspitzen, mit Blättern und kleinen Knospen versehen. Auf Q. pedunculata. Wespen im Juni. Bitsch. Bolchen.

197. *Andricus trilineatus* Hart. (noduli Hart.), sexuelle Form von A. radicis Fabr. Galle sehr klein, beulenförmig, in der Rinde der Zweige oder auch Auftreibung des Blattstieles oder Blattmittelrippe. Nicht selten ist an der Rinde keine Deformation von aussen zu sehen und nur an den Fluglöchern ist die Gegenwart der leeren Gallen zu erkennen. Auf beiden Eichenarten. Daraus wurden im April Ormyrus viridanus Först. und im Mai Ceroptres arator Hart. ♀ gezogen.

198. *Andricus gemmatus* Adl. Sexuelle Form von A. corticis L. Sehr kleine, 3 mm. lange, dünnschalige Gallen an Knospen und Zweigen von Q. sessiliflora.

199. *Andricus fecundatrix* Hart. (gemmae L.), agame Form von A. pilosus Adl. Knospengalle sowie die folgenden. Knospenschuppen zu einem geschlossenen, aber grossen Zapfen (Eichenrose) verbildet, in diesem die braune, glänzende, eichelförmige Galle. Am Zweige bleibend nach Abfall der Innengalle. Ueberall, auf beiden Eichenarten. Aus 5 dieser Gallen wurden vom 20. bis 22. Februar 38 Synergus vulgaris Hart. (31 ♀, 7 ♂) gezogen; aus 2 andern im April, Mai und Juni 7 Synergus evanescens Mayr. (3 ♂, 4 ♀). Juli bis Mai.

200. *Andricus Giraudi* Wachtl. (callidoma Hart. non Gir.), agame Form von A. cirratus Adl. Knospenschuppen unverändert wie bei den folgenden; Galle meist lang gestielt, spindelförmig, grün, mit erhabenen Längsrippen, gerstenkorngross. Juni bis November. Auf Q. sessiliflora. Bitsch.

201. *Andricus glandulae* Hart. Knospenschuppen umgeben die Galle becherförmig wie bei den folgenden.

Galle behaart, kegelförmig, grün oder dunkelroth, am Grunde meist stark gewulstet. Spitze bräunlich, kahl. Auf Q. sessiliflora. Wespen im März. Bitsch. Bolchen. Nicht gezogen.

202. *Andricus solitarius* Fonsc. Galle mit oder ohne rostbraune Filzbekleidung, spindelförmig, bis 10 mm. lang, nicht abfallend. August, September. Auf beiden Eichenarten. Bitsch, Bolchen, Karlingen. Nicht gezogen.

203. *Andricus albopunctatus* Schl. Galle unbehaart wie die folgenden; stumpf kegelförmig, fast walzenförmig, glatt, bis 10 mm. lang. Auf beiden Eichenarten. Aus etwa 30 im Sommer gesammelten Gallen wurde nur eine Gallwespe gezogen im Februar. Als Inquilinen: ein ♀ von Synergus radiatus Mayr. Torymus abdominalis Boh. in Anzahl im Juli des ersten Jahres; Eurytoma Rosae Nees, ein sehr grosses ♀ Exemplar. Bitsch.

204. *Andricus collaris* Hart. agame Form von A. curvator Hart. Galle spitz eiförmig, braun, mit dunkler, hell abgegrenzter Spitze, 5 mm. lang (?). Auf Q. sessiliflora. Ueberall. Aus der Galle 3 ♀ von Synergus nervosus Hart. am 4. März.

205. *Andricus autumnalis* Hart. agame Form von A. ramuli L. Galle eiförmig, frisch mit saftiger, olivengrüner bis rosenrother Rinde, später längsgefurcht, 3 mm. lang. Auf beiden Eichenarten. Bitsch. Bolchen.

Andricus globuli Hart. agame Form von A. inflator Hart. Galle kugelrund, reif netzartig gekielt, 3—4 mm. lang. Auf Q. sessiliflora. Die Wespen im April des 3. Jahres. Bitsch. Bolchen.

Galle mehrkammerig.

206. *Biorhiza terminalis* Fabr. sexuelle Form von B. aptera Fabr. Galle schwammig, mehr oder weniger knollig, kirsch- bis faustdick, mit vielen Larvenkammern (Tintenapfel). Auf beiden Eichenarten. Ueberall. Die Wespen im Juni. Dazu: Synergus facialis Hart. im Juni und Juli des 1. Jahres häufig; Torymus auratus Fonsc., im Juli des 2. Jahres; Megastigmus dorsalis Fabr. im März des 2. Jahres selten; Eurytoma Rosae Nees. ♀ im März; Olynx scianeurus Ratz. im März häufig; Grapholitha gallicolana v. H. im März des 2. Jahres.

III. Gallen an Blättern.

Auf der Blattfläche mit einer Larvenkammer.

207. *Neuroterus vesicatrix* Schl. sexuelle Form von N. numismalis Ol. Galle mit der Blattfläche verwachsen, blasenartig, kreisrund, flach 2—4 mm, strahlig gerippt, bleich grün. Mai, Juni. Auf beiden Eichenarten. Ueberall. Wespe nicht gezogen.

208. *Neuroterus baccarum* L. sexuelle Form von N. lenticularis Ol. Galle das Blatt durchwachsend, kugelig, unbehaart, weinbeerenartig durchscheinend, bis 10 mm. April bis Juni. Auf beiden Eichenarten. Die Wespe in Anzahl Anfangs Juni erhalten. Aus den Gallen noch Synergus radiatus Mayr ♂ im Juni; Synergus facialis Hart. (2 ♂, 2 ♀). Ende Juni; Torymus auratus Fonsc. Ende Juni (4 ♂, 8 ♀). Ueberall, in manchen Jahren sehr häufig.

209. *Neuroterus tricolor* Hart. sexuelle Form von N. fumipennis Hart. Galle wie vorher, aber wenig durchscheinend, kleiner (nur 4—5 mm.) und meist mit langen Haaren besetzt. Mai bis Juli. Auf beiden Eichenarten. Ueberall.

210. *Neuroterus numismalis* Ol. (Reaumuri Hart.). Galle, sowie die folgenden, nur mit einem Punkte am Blatte haftend; scheibenförmig, mit gewulstetem, wie mit Goldfäden übersponnenem Rande, mitten vertieft, roth, knopfartig. 3 mm. Juli bis October. Blattunterseite gesellig. Auf beiden Eichenarten. Ueberall. Wespen nicht gezogen.

211. *Neuroterus laeviusculus* Schk. agame Form von N. albipes Schk. Galle linsen- bis napfförmig, flach gerandet, kahl oder wenig behaart, Mitte genabelt, unregelmässig gelappt, weisslich bis dunkelroth. 4 mm. Blatt-Ober- und Unterseite. Auf Q. pedunculata. Ueberall. Juli bis October. Wespen nicht gezogen.

212. *Neuroterus lenticularis* Ol. Galle linsenförmig, flach gerandet, mit rostbraunen Sternhaaren, oberseits kegelig gebuckelt, unterseits flach, unbehaart, am scharfen Rande weissfleckig. Bleichgelb. 4—5 mm. Blatt-

unterseite, gesellig. Juli bis October. Auf beiden Eichenarten. Ueberall. Wespen nicht gezogen.

213. *Neuroterus fumipennis* Hart. (varius Schk.). Galle wie die vorige, aber kleiner (nur 3 mm.). Unterseits behaart, nicht weissfleckig, gelbbräunlich bis roth. Juli bis October. Auf beiden Eichenarten. Ueberall. Wespen nicht gezogen.

Auf den Blattrippen, unterseits, einkammerig.

214. *Dryophanta folii* L. (scutellaris Ol.) agame Form von D. Taschenbergi Schl. Galle sowie die 4 folgenden kugelig. Saftig, grün oder roth, glatt oder höckerig, kahl, bis 20 mm. Auf beiden Eichenarten. Juli, October. Ueberall. Die Wespe verlässt die innere Höhle zu Ende October und anfangs November, bohrt sich einen Gang bis zur Gallenepidermis, welche sie dann nach etwa 14 Tagen durchbohrt, so dass im December sämmtliche Gallenerzeuger ausgeschlüpft sind. Es wurden daraus gezogen: Synergus pallicornis Hart. von März bis Mai massenhaft; S. Tscheki Mayr. im März; Torymus regius L. von März bis Mai sehr häufig; T. abdominalis Boh. im März; Decatoma strigifrons Thoms; Eurytoma Rosae im März und April massenhaft; Pteromalus jucundus Först. März, April; Mesopolobus fasciiventris Boh. März, Mai sehr häufig; Camptotera Dryophantae Rud. im März.

215. *Dryophanta longiventris* Hart. agame Form von D. similis Adl. Galle hart, bleich oder roth, mit erhabenen kreisförmigen gelblichen Streifen, glanzlos, bis 10 mm. Juli, October. Auf Q. pedunculata. Bitsch. Bolchen. Karlingen. Mit voriger ausschlüpfend.

216. *Dryophanta divisa* Hart. agame Form von Dr. verrucosa Schl. Galle hart, kugelig, glänzend, ungestreift, Larvenhöhle einfach, 5 mm. Auf Q. pedunculata. Juli, October. Bitsch, Karlingen, Saargemünd. Wespe im October ausschlüpfend. Statt derselben wurden erhalten: Synergus pallicornis Hart. von März bis Mai häufig; Torymus regius L. häufig; Syntomaspis cyanea Boh. und Eurytoma Rosae Nees im März und April;

Pteromalus Saxesenii Rtz. Februar, März; Mesopolobus fasciiventris Boh.

217. *Dryophanta disticha* Hart. Galle hart, wenig glänzend, walzig kugelig, glatt, oben abgeplattet und gehöckert, unterseits gewölbt; über der Larvenhöhle ein leerer Hohlraum, bis 4 mm. Auf Q. sessiliflora Wespe nicht gezogen. Statt derselben Synergus pallicornis Hart. und Eurytoma Rosae Nees. Bitsch.

218. *Dryophanta agama* Hart. Galle hart, sehr dünnwandig, wenig glänzend, quer-eiförmig, glatt. Die einfache Larvenhöhle gross. 3 mm. Auf beiden Eichenarten. Daraus wurde gezogen: Mesopolobus fasciiventris Boh. im März und April. Bitsch.

219. *Dryophanta similis* Adl. Sexuelle Form von Dr. longiventris Hart., also mit letzterem vorkommend.

220. *Andricus ostreus* Gir. Galle klein, kugelig, zwischen 2 klappenartigen Scheiden, ausfallend; an Mittel- und Seitenrippen der Blätter. Auf beiden Eichenarten. Ueberall.

221. *Trigonaspis renum* Gir. agame Form von Tr. megaptera Panz. Galle klein, nierenförmig, auf Mittel- und Nebenrippen auf der Blattunterseite gedrängt. Aus den Gallen wurde Synergus Thaumacera Dalm. var. luteus Hart. im März gezogen. Bitsch. Saargemünd.

Vergleiche auch die Nrn. 210—213.

Auf dem Blattrand:

222. *Andricus curvator* Hart. sexuelle Form von A. collaris Hart. Galle mit Innengalle, erbsengross, dünnwandig, das Blatt seitlich krümmend. Auf beiden Eichenarten. April bis Juli. Wespen Ende Juni. Ueberall. Gezogen wurden aus denselben: Synergus albipes Hart. im Juli.

223. *Neuroterus albipes* Schenk, sexuelle Form von N. laeviusculus Sch. Galle ohne Innengalle, quer-eiförmig, dünnwandig. 2 mm. Blattrand gekrümmt, wie ausgefressen erscheinend. Mai bis August. Auf beiden Eichenarten. Ueberall. Wespe im Juni gezogen.

224. *Dryophanta verrucosa* Schl. sexuelle Form von Dr. divisa Hart. Galle ohne Innengalle, spindelig-walzig.

$3^1/_2$—5 mm., grünlich bis röthlich, mit hellen Bläschen bedeckt. Bitsch, Saargemünd, Karlingen. Noch nicht gefunden.

Auf dem Blattstiel.

225. *Andricus testaceipes* Hart. Sexuelle Form von A. Sieboldi Hart. Anschwellung des Blattstieles, seltener der Mittelrippe. Auf Q. sessiliflora.

Auch werden ähnliche Gallen von Andricus trilineatus Hart. hervorgebracht. (Siehe Nr. 197.)

226. *Andricus ramuli* L. Sexuelle Form von A. autumnalis Hart. An der Basis der Blattstiele, seltener der Blüthenkätzchen, rundliche, weissliche, wollige, bis nussdicke Auswüchse, viele holzige, dünnschalige, mit brauner Substanz umgebene Larvenkammern einschliessend. Auf beiden Eichenarten.

IV. Gallen an Staubblüthen.

Die Galle von Neuroterus baccarum L. Siehe Nr. 208.

Die baumwollenartige Galle von Andricus ramuli L. Siehe Nr. 226.

227. *Andricus pilosus* Adl. Sexuelle Form von A. fecundatrix Hart. Auf Q. sessiliflora.

228. *Andricus cirratus* Adl. Sexuelle Form von A. Giraudi Wachtl. Auf Q. sessiliflora.

Dipterocecidien:

229. *Cecidomyia dryobia* Fr. Löw. Blattzipfel nach unten umgeschlagen und verfärbt; Larven zu mehreren, weisslich, zuletzt orangegelb; Verwandlung in der Erde; nach etwa 14 Tagen. Anfangs Juli wurde die Mücke gezogen. Auf beiden Eichenarten.

230. *Cecidomyia sp.* ? Blattrand zwischen je 2 Lappen, nach oben eingerollt, Larven einzeln, weisslich, an beiden Enden orangegelb; Verpuppung in der Erde. Ende Juni.

Hemipterocecidium: 231. Die Deformation des Blattrandes von *Phylloxera quercus* Fonsc. Auf der Blattunterseite: gelbe Fleckchen, welche auch auf der Oberseite sichtbar sind; meist viele solcher Fleckchen auf einem Blatte. Bitsch.

Ranunculus (repens L.).

Dipterocecidium: 232. *Cecidomyia Ranunculi* Br. Blattlappen nach oben tütenförmig zusammengerollt, am Grunde gelblich und ein wenig knorpelig. Larven gelblich. Verwandlung in einem weissen Cocon in der Rollung. Ende Juli. Bitsch, Saarburg, Bolchen.

Raphanus (Raphanistrum L.).

Coleopterocecidium: 233. Wurzelgallen fleischig, erbsen- bis wallnussdick, in letzterem Fall vielkammerig. Innenraum gross. Die Larve weiss (Rüsselkäferlarve), einzeln lebend, selten 2 Larven miteinander in derselben Höhle. Verwandlung in der Erde gegen Ende Juni. Diese Deformation befindet sich meistens an der Stelle, wo der Stengel in die Wurzel übergeht. Sehr häufig bei Bitsch.

Dipterocecidium: 234. *Cecidomyia Raphanistri* Kieff. Blüthendeformation: Eiförmige Auftreibung der Blüthe, der bekannten an Lotus ähnlich. Larven zu mehreren, weiss, nicht springend; Verwandlung in der Erde. Ende Juni. Bitsch; Bolchen; Karlingen; Metz; Saargemünd.

Rhamnus (cathartica L.).

Hemipterocecidium: 235. *Trichopsylla Walkeri* Först. Blattrandtaschen: Ein Theil des Blattrandes nach oben eingerollt, taschenförmig erweitert, knorpelartig verdickt, zur Zeit der Reife sich oben öffnend. Verlassen die Galle Anfangs August. Bolchen.

Rosa (canina L., spinosissima Sm. u. a. A.).

Hymenopterocecidien: 236. *Rhodites Rosae* L. Galle meist über wallnussdick, knollig, mit moosartigen gelben oder grünen Fasern besetzt; an Blättern, Früchten und Zweigen. Ueberall. Die Wespen im April und Mai; doch wurden bisher in Lothringen nur weibliche Exemplare gezogen. Mit denselben: Hemiteles luteolator Gr. sehr häufig; Oligostenus stigma F.; Pteromalus complanatus Rtz.; Eurytoma Rosae Nees (selten); Torymus macropterus Walk. (ein ♀) und bedeguaris L.

237. *Rhodites Mayri* Schl. Galle wie vorige, aber mit

glatter oder bedornter Oberfläche, sehr dickwandig. Wurde bisher nur um Bitsch, wo diese Galle häufiger als vorige ist, beobachtet. Auch aus diesen gelang es nicht ♂ zu erhalten. Aus ihnen wurden gezogen: Periclistus Brandti Rtz., Eurytoma verticillata Nees; Hemiteles luteolator Gr.; Torymus bedeguaris L.; eine Tetrastichus-Art, wovon 92 Exemplare aus einer etwa wallnussdicken Galle, welche dazu noch 2 Hemiteles luteolator Gr. und 3 Rhodites entschlüpfen liess.

238. *Rhodites spinosissimae* Gir. Galle nackt, knorpelig, das Blatt durchwachsend, fast bohnenförmig. Ueberall. An R. canina und spinosissima. Aus diesen Gallen wurden ♂ und ♀ gezogen.

239. *Rhodites eglanteriae* Hart. Gallen kugelig bis erbsendick, glatt oder etwas höckerig, nicht mit dem Pflanzentheil verwachsen. Auf Blättern, Blattstielen und Kelchblättern. Die Wespen im April (♂ und ♀). Auch daraus Hemiteles luteolator Gr.

Dipterocecidium: 240. *Cecidomyia Rosarum* Hardy. Fiederblättchen hülsenförmig, nach oben gefaltet. Knorpelig verdickt, meist röthlich oder gelblich gefärbt. Dieselben können nicht geöffnet werden, ohne zu zerbrechen. Larven orangegelb in Mehrzahl. Verwandlung in der Erde. Bitsch.

Daraus wurde noch Torymus abbreviatus Boh. ♀ gezogen, Verwandlung in der Galle.

Rubus- (Arten).

Hymenopterocecidium: 241. *Diastrophus Rubi* Hart. Spindelförmige, knollige Stengel und Blattstielauftreibung; innen markig, weiss, mit zahlreichen Larvenhöhlen, die äussere Rinde nicht gesprengt. Larven weiss. Die Wespen (♂ und ♀) anfangs Mai ausschlüpfend. Mit denselben wurden noch Torymus macropterus Walk. und Eurytoma Diastrophi Mayr gezogen. Bitsch. Bolchen. Selten.

Dipterocecidien: 242. *Lasioptera Rubi* Schr. Rundliche bis längliche Stengelauftreibung, die äussere Rinde zersprengend, innen braun, ohne bestimmte Larvenkammern; Larven

orangeroth. Verwandlung in der Galle. Mit den Gallmücken wurden gezogen: Torymus macropterus Walk. Häufig im März; Platygaster ater Ns.; Callimome cynipidis Chr. und Entedon galactopus Rtz. Ueberall.

243. *Cecidomyia plicatrix* H. Löw. Die jungen Blätter nach oben gefaltet, mit Krümmung und Kräuselung. Die Larven weiss, gesellig. Verwandlung in der Erde. Ueberall.

Phytoptocecidium: 244. Blatthaarpolster. *Erineum Rubi* Fries.

Rumex (acetosella L.).

Coleopterocecidien: 245. *Apion sanguineum* Deg. (von Ch. Brisont de Barneville bestimmt). Fleischige, knollige Wurzelgallen, seltener auch spindelförmig; ein- oder mehrkammerig; 3—5 mm. Durchmesser Innenraum gross. Die Larve weiss mit schwärzlichem Munde; verpuppt sich gegen Ende Juni. Die ersten Käfer schlüpften am 1. Juli aus. Puppe nackt, weiss. Häufig um Bitsch.

246. *Apion frumentarium* L. (*haematodes* Kirb.) (von Ch. Brisont de Barneville bestimmt). Spindelförmige, gelb oder roth gefärbte Anschwellung des Blattstieles oder der Mittelrippe des Blattes. In letzterem Falle nimmt die Blattfläche an der Gallbildung auch Theil, indem dieselbe ringsum auf gleiche Weise aufgetrieben und gefärbt ist, in einer Länge von etwa 10 mm. mit 5 mm. Breite. Innenraum sehr klein. Larve gelb mit schwarzem Kopf. Dieselbe verwandelt sich gegen Ende Juni. Puppe nackt, gelb, die Augen violett gefärbt. Käfer anfangs August ausschlüpfend. Häufig um Bitsch.

Salix (alba, amygdalina, aurita, babylonica, Caprea, cinerea, fragilis, purpurea und viminalis L.).

Hymenopterocecidien: 247. Kugelige Auftreibung des Zweiges an S. cinerea. Mit grosser Larvenhöhle; aus dieser bei Bitsch einmal gefundenen Galle wurde eine *Nematus sp.?* gezogen.

248. *Cryptocampus venustus* Zadd.? Spindelförmige Anschwellung des Blattstielgrundes auf S. aurita. Einmal bei Bitsch gefunden.

249. *Nematus Vallisnierii* Hart. Bohnenförmige, roth gefärbte Doppelgallen 8—9 mm. lang, 3—4 mm. breit, mit kleinem Innenraum und 2 mm. dicker Wand, meist

zu mehreren auf den Blättern. Häufig auf S. fragilis, weniger auf S. Caprea, aurita und alba. Verwandlung in der Erde. Ueberall.

250. *Nematus vesicator* Br. Blattblasengallen meist am Blattgrunde, einzeln oder zu zwei; etwa 1,5—1,7 cm. lang und 1 cm. breit, roth gefärbt, auf beiden Blattflächen vorstehend, mit sehr grossem Innenraum und nur 1 mm. dicker Wand. Auf S. purpurea bei Metz.

251. *Nematus sp.?* Spindelförmige, 2 mm. lange 6 bis 7 mm. breite Blattmittelrippenanschwellung auf S. fragilis; Wand 3 mm. dick. Bei Metz.

252. *Nematus.**) Galle kugelig, das Blatt nicht durchwachsend, glänzend, glatt, oder weisshöckerig fast durchscheinend, sehr saftig, schlehendick. Verwandlung in der Erde. Auf S. viminalis an der Saar bei Saaralben; auf S. purpurea bei Metz; auf S. amygdalina bei Gehnkirchen; auf S. babylonica in der Nähe von Wollmünster.

253. *Nematus sp.?**) Galle kugelig, gelblich, höchstens erbsendick, stark behaart; auf der Blattunterseite. Auf S. cinerea und aurita. Bitsch, Karlingen.

Dipterocecidien: 254. *Cecidomyia Salicis* Schr. Kugelige oder längliche Anschwellung der Zweige von S. Caprea, cinerea und aurita. Larven gesellig. Verwandlung in der Galle. Mit den Erzeugern wurde Torymus Tipulariarum Zett. gezogen. Häufig um Bitsch.

255. *Cecidomyia saliciperda* Duf. Beulenartiges Anschwellen der Stämme und Zweige, vieljährig; Larvenhöhlen zahlreich. Auf denselben Weidenarten wie vorige. Selten.

256. *Agromyza Schineri* Gir. Anschwellung der Zweige, Rinde nicht gesprengt mit nur einer grünlich weissen Larve.

257. *Cecidomyia rosaria* H. Löw. Triebspitzen zu Blattrosetten (Weidenrose) verbildet; die Larve einzeln darin

---

*) Nach Kriechbaumer (Regensb. Corresp.-Bl. 1876 p. 66—74) gehört die Galle zu N. gallarum Hart. = N. intercus Panz. und viminalis Galle variabel in Grösse, Färbung und Behaarung, je nach der Salix-Art, auf der sie vorkommt.

lebend und sich daselbst verpuppend. Auf den meisten Weidenarten. Ueberall vorkommend.

258. *Cecidomyia heterobia* H. Lw. (Bestimm. von Fr. Löw.) Triebspitze zu einer weissfilzig behaarten, rundlichen Knospe verbildet. Larven in Mehrzahl darin lebend, orangegelb. Auf Salix amygdalina An der Nied bei Gehnkirchen, und auf S. purpurea bei Metz.

259. *Cecidomyia terminalis* H. Löw. (von Dr. Fr. Löw bestimmt). Triebspitzendeformation: Blätter der Triebspitze zusammengerollt, eine spindelförmige Masse darstellend; später vertrocknen sie, oder die äussersten lösen sich ab, bleiben aber immer in der Mitte verkrümmt. Die Larven sehr zahlreich, schwach orangegelb. Verwandlung in der Galle und in der Erde. Häufig an der Nied auf S. fragilis und S. alba am 5. August zugleich mit Larven und bohrenden Mücken beobachtet. Auch an der Blies bei Saargemünd; an der Mosel bei Metz.

260. *Cecidomyia marginemtorquens* Wtz. (von Dr. Fr. Löw bestimmt). Blattgallen: Rollungen der Blätter nach unten, selten sich auf den ganzen Rand erstreckend, blass gefärbt, mit mehreren gelblichweissen, zuletzt orangegelben Larven. Verpuppung daselbst in einem weissen Cocon. Häufig an der Nied auf S. viminalis. Am 5. August wurden zugleich solche Deformationen mit Larven, andere mit Puppen, andere mit bohrenden Mücken beobachtet. Auch in der Nähe von Metz, sowie bei Saargemünd.

261. *Hormomyia Capreae* Wtz. Pustelförmige, harte Gallen auf den Blättern von S. Caprea und aurita. Ueberall.

262. Mehrkammerige, fast holzige Anschwellungen der Mittelrippe der Blätter. S. Caprea und aurita.

Phytoptocecidien: 263. Cephaloneonartige Blattgalle, meist purpurroth. Auf S. cinerea, aurita und viminalis.

264. Blattrandtaschen auf S. alba.

265. Blüthendeformation auf S. alba, Caprea und amygdalina: Wirrzöpfe.

266. Ausstülpungen des Blattrandes und der Blattfläche nach oben, mit Kräuselung. Auf S. purpurea.

Salvia (pratensis L.).

Phytoptocecidium: 267. Ausstülpungen der Blattfläche nach oben, unterseits mit dichtem weissem oder bräunlichem Erineum.

Sambucus (laciniata Mill., nigra und racemosa L.).

Phytoptocecidium: 268. Blattrandrollung nach oben auf S. nigra, laciniata und racemosa.

Sarothamnus (scoparius Koch).

Phytoptocecidium: 269. Deformation der Seitenknospen zu graufilzigen kugligen Gebilden.

Scabiosa (columbaria L.).

Dipterocecidium: 270. Triebspitzen und Blattdeformation mit abnormer Behaarung. Die zwei aus der Erde hervorgehenden ersten Blätter über den zwei grundständigen, an ihrer Basis sehr erweitert und sowohl nach innen als nach aussen mit langen weissen Haaren sehr dicht besetzt, darin leben die weissen, mit einem Augenfleck versehenen Gallmückenlarven in Anzahl. So am 11. Juli. Erst nach Aufhören des Reizes der Larve (nach Verpuppung derselben) setzt der Trieb sein Wachsthum fort, aber die meisten Blätter behalten die abnorme dichte Behaarung und oft sogar ist eine solche an dem Stengel und an den alsdann unentwickelt bleibenden Blüthenköpfen zu sehen, so dass man die Pflanze in diesem Zustande für ein Phytoptocecidium nehmen würde; nach Gallmillen aber wurde vergebens daran gesucht Bitsch. Wohl mit dem von Dr. Thomas (Beitr. zur Kenntniss der in den Alpen vorkommenden Phytopt. 1885, p. 36 erwähnten Cecidium identisch.

Sedum (reflexum L.)

Phytoptocecidium: 271. Triebspitzen- und Blattdeformation.

Senecio (silvatica und vulgaris L.).

Dipterocecidien: 272. Deformation des Blüthenkopfes mit rother Färbung. Unter dem Blüthenboden ein leerer

Raum, welcher sich immer mehr erweitert und worin die Larven leben. Die äussere Wandung desselben (der untere Theil der Blüthenhülle) sehr stark angeschwollen, halbkugelförmig, purpurn gefärbt, fleischig verdickt, oft fast erdbeerenartig; die Form des ganzen Kopfes ist kegelförmig, oder eiförmig oder rundlich, während die normale walzenförmig ist. Larve weiss oder schwachgelblich; Springmaden; in Anzahl unter, selten über dem Blüthenboden, in letzterem Falle ist die Form des Blumenkopfes rundlich und die einzelnen Blüthen unentwickelt. So in einem Kartoffelfeld am 5. August bei Bolchen, häufig beobachtet.

273. *Tephritis marginata* Fall. (Bestimmt von Handlirsch). Kegelförmige Verdickung der Blüthenköpfe wie vorher; ohne Blüthenboden; alle Blüthen unentwickelt erfüllen, indem sie ein coconartiges Gebilde darstellen, die untere Hälfte des Innenraumes; in der Mitte desselben die Larve einzeln lebend; sie verwandelt sich in einem gekrümmten, oberseits glänzend schwarzen und gewölbten, unterseits depressen oder concaven und weisslichen Tönnchen. Die Fliege durchbohrt den Blüthenkopf auf der Seite beim Ausschlüpfen. August. Metz. Aehnliche Tönnchen wurden auch im October in den vertrockneten Köpfen von S. silvatica bei Bitsch beobachtet, waren aber von den Fliegen verlassen.

Sherardia (arvensis L.).

Hemipterocecidium: 274. Die Blätter der nicht blühenden Triebe verbreitert, röthlich oder gelblich gefärbt, nach unten oder nach oben gewölbt oder gerollt, in der Wölbung eine schwarzbraune, unterseits licht gefärbte Psyllidenlarve. November. Bitsch.

Silene (inflata Sm.).

Hemipterocecidium: 275. *Aphis Cucubali* Pass. Blüthen und Triebspitzendeformation. Blüthen gedrängt, Kelch aufgedunsen, geschlossen, Krone und Staubgefässe unentwickelt. Die Triebspitzen zu knospenartigen Gebilden deformirt. Juni. Bitsch.

Sisymbrium (officinale L.).

Hemipterocecidium: 276. Vergrünung und Verkümmerung der Pflanze. Juli. Bitsch.

Sinapis (Cheiranthus Koch).

Coleopterocecidium: 277. Wurzelgallen: Fleischig, weiss, einkammerig, rundlich, etwa 5 mm. Durchmesser, oft zu mehreren beisammen und dann haselnuss- bis wallnussdicke Knollen bildend. Larve weiss. Verwandlung in der Erde anfangs Juni. Häufig um Bitsch.

Solidago (Virga aurea L.).

Dipterocecidium: 278. Triebspitzendeformation; die vier oder sechs Endblätter sich deckend, weiss, eine spindelförmige Knospe darstellend. Larve gelblich, an beiden Enden mit schwarzem Punkte, in Mehrzahl. Bolchen.

Sonchus (arvensis L.).

Dipterocecidium: 279. *Cecidomyia Sonchi* Fr. Lw. Blasengallen auf den Wurzelblättern von Sonchus arvensis L., kreisförmig, purpurn, seltener grün, oberseits gewölbt, unterseits flach, mit je einer weissen Larve. In Kartoffelfeldern bei Gehnkirchen und Wollmünster. August.

Sorbus (Aria Ehrh., aucuparia, domestica und torminalis L.).

Phytoptocecidium: 280. Blattpocken auf S. aucuparia, domestica, torminalis und Aria.

Spiraea (Ulmaria L.).

Dipterocecidium: 281. *Cecidomyia Ulmariae* Br. Blattgallen, einkammerig, oben halbkugelig, unten kegelförmig, meist roth gefärbt. Verwandlung in der Galle. An der Saar nicht weit von Saarburg; auch bei Metz.

Stachys (silvatica L.).

Dipterocecidium: 282. *Cecidomyia Stachydis* Br. Blattrand nach oben eingerollt, blass gefärbt und fleischig verdickt, die Triebspitzen zu gelblich gefärbten sehr dicken Knos-

pen verbildet; oft auch sind die Blüthen angeschwollen und die Krone unentwickelt. Larven gesellig. Bitsch.

Stellaria (graminea und holostea L.).

Hemipterocecidium: 283. Blattrandrollung durch Aphis nach oben auf S. holostea. An einigen Exemplaren lebten weisse Gallmückenlarven in Mehrzahl.

Phytoptocecidium: 284. Blattrandrollung mit sichelförmiger Krümmung an S. graminea.

Tanacetum (vulgare L.)

Dipterocecidium: 285. *Hormomyia tanaceticola* Karsch. Knospen-, Blatt- und Blüthengallen. Rundliche bis walzenförmige, grüne, fleischige Auswüchse, welche meist in den Blattachseln stehen; selten nur gerstenkorngross, oft bis zur Grösse einer Johannisbeere; eine jede Galle an der Spitze mit einer, von etwa fünf Kelchblättern ähnlichen Gebilden umgebenen, weiss behaarten Einsenkung an die Frucht des Weissdornes erinnernd; bei der Reife sich öffnend. In dem untern fleischigen sehr saftigen Theile leben die fleischrothen Larven, je eine in einer ovalen Höhle, wovon meist 2 oder 3 in einer Galle. Verwandlung daselbst, ohne Cocon. Puppe fleischroth, meist mehrere Gallen mit einander verwachsen, umgeben alsdann den Stengel fast gänzlich. Dieselbe Galle auf den Blättern vorkommend, vertritt alsdann die Stelle eines Fiederchens, wohl auch auf der Mittelrippe des Fiederchens stehend. Häufig auch ragen ähnliche, walzenförmige Gallen aus der Mitte oder dem Rande der Blüthenköpfe hervor. So an der Nied bei Gehnkirchen, mit Larven, Puppen, und ausschlüpfenden Mücken im September gesammelt.

Phytoptocecidium: 286 Blattrandrollungen nach oben.

Taraxacum (officinale Web.).

Dipterocecidium: 287. Weinfarbige, kreisförmige Blasengallen meist zu vielen auf demselben Blatt. Larven einzeln, orangegelb. Verwandlung in der Erde. Aus den gesammelten Gallen verliessen die ersten Larven die Pflan-

zen am 2. Juli, und schlüpften am 16. desselben Monats aus. Bitsch; Bolchen; Saargemünd.

Helminthocecidium: 288. Knotenförmige oder längliche, meist blass gefärbte Anschwellungen der Mittelrippe der Blätter. Nicht selten ist letztere auf ihrer grössten Länge deformirt, das Blatt alsdann gekrümmt oder verdreht. An einigen Exemplaren zeigte sich die Blattfläche stellenweise knorpelig aufgetrieben. Bolchen.

Teucrium (Chamaedrys und montanum L.).

Hemipterocecidium: 289. *Eurycera Teucrii* Host. Kelchdeformation von T. montanum. Der Kelch bauchig erweitert, 3mal breiter und $1^1/_2$mal länger als der normale, gelb gefärbt, die Zähne an der Spitze geschlossen, bei der Reife sich öffnend; innen glatt, ohne Nüsschen. Meist eine oder zwei solcher Gallen an einer Dolde. Auf sonniger Anhöhe zwischen Gravelotte und Rozérieulles bei Metz im August. Die Erzeuger oder doch wenigstens deren Bälge noch in den Gallen vorhanden.

290. *Eurycera clavicornis* Fieb. Deformation der Krone auf S. Chamaedrys. Dieselbe bis zum Herbste bleibend, bauchig aufgetrieben, ihre Lippen nach innen geschlossen; Färbung normal. Erzeuger im Innern noch vorhanden. Mit voriger.

Phytoptocecidium: 291. Blattrandausstülpungen nach oben, schön hellgelb.

Thesium (humifusum DC., intermedium Schr.).

Phytoptocecidium: 292. Vergrünung und Zweigsucht.

Thymus (Serpyllum L.).

Dipterocecidium: 293. Triebspitzen durch Anhäufung der Blätter zu einem ovalen fast unbehaarten Knospen verbildet. Vom bekannten Phytoptocecidium durch folgende Merkmale verschieden: 1. Am Grunde der Deformation befindet sich eine aus 5 und mehr, stets unbehaarten Blättern versehene Rosette, welche beim Phytoptocecidium nicht vorhanden ist. 2. Während das Phytoptocecidium

von aussen gänzlich mit weisser Behaarung überzogen ist, zeigt sich diese Galle von aussen meist unbehaart, höchstens an der Spitze schwach behaart, nur im Innern stark weissfilzig. 3. Keine Deformation der Blattepidermis findet hier statt, während dieselbe an den durch Phytoptus deformirten Pflanzen rundlich aufgetrieben erscheint. Die orangegelben Larven in Mehrzahl. Verpuppung in der Galle am 28. Juli; 1 ♀ schlüpfte am 9. August aus.

Phytoptocecidien: 294. Weisshaarige Blätter und Blüthenknöpfchen am Ende der Zweige.

295. Unbehaarte, meist rothgefärbte Triebspitzendeformationen mit Phyllomanie und Knospung.

Tilia (grandifolia und parvifolia Ehrh.).

Dipterocecidien: 296. *Diplosis sp.?* Erbsengrosse, mehrkammerige gelbgrüne Gallen an den Spitzen der Wurzeltriebe auf T. parvifolia. Selten, Ruine Falkenstein bei Bitsch.

297. *Hormomyia Reaumuriana* Fr. Löw. Holzige Blattgallen mit Innengallen. In Mitte Juni knötchenartig, auf der Blattfläche meist zu mehreren zerstreut, das Blatt durchwachsend, grünlich. Zur Zeit der Reife, nämlich Mitte Juli, röthlich umfasst, an beiden Enden keglig, doch spitzer an dem Ende, an dem die walzenförmige, gedeckelte und längsgefurchte Innengalle sich befindet; letztere alsdann ausfallend, so dass von der Galle am Blatte nichts mehr bleibt als eine inwendig kantige Röhre mit kegelförmiger Kapsel auf der entgegengesetzten Seite. Vorher aber hat die Epidermis der Galle sich an dem zugespitzten Theile ringförmig abgelöst und die Innengalle erschien nun mit einem konischen Deckel versehen. Die Larve einzeln in einer eiförmigen Höhle im oberen Theile der Innengalle. Auf T. parvifolia an der Ruine Falkenstein bei Bitsch; auf T. grandifolia bei Metz.

298. *Cecidomyia Tiliae* H. Löw. Blattrandrollung nach oben mit je einer Larve. Bitsch. Auf T. grandifolia

299. Faltung der jungen Blätter nach oben, mit oft schraubenförmiger Krümmung und Kräuselung derselben. Der durch Cecidomyia plicatrix an Rubus verursachten Deformation ähnlich. In der Falte mehrere gelbliche Larven mit einem schwarzen Punkte an ihrem vorderen Ende. An den Wurzelschösslingen von T. parvifolia. Um die Ruine Falkenstein bei Bitsch.

Phytoptocecidien: 300. Blüthengalle: Knotige Randrollung der Bracteen auf T. parvifolia.

301. *Legnon crispum* Br. Auf Blättern von T. grandifolia und parvifolia.

302. Nagelgalle oberseits der Blätter: *Ceratoneon extensum* Br. Auf T. parvifolia und grandifolia.

303. Haarpolster auf der Blattunterseite: *Phyllerium tiliaceum* Br. Auf T. parvifolia.

304. Blatthaarpolster, streifenartig den Rippen folgend, Blattoberseite: *Erineum nervale* K. Auf T. parvifolia.

305. Blattnervenwinkelausstülpung nach oben.

Torilis (Anthriscus Gm.).

Phytoptocecidium: 306. Blüthenvergrünung und Blattkräuselung.

Trifolium (arvense, filiforme, fragiferum, medium, pratense, procumbens und repens L.).

Coleopterocecidien: 307. *Tychius polylineatus* Germ. Fleischige, roth, selten grün gefärbte von den Nebenblättern bedeckte Anschwellungen der Axillarknospen, häufiger des Endtriebes an Tr. arvense. Die Nebenblätter, welche die Galle von aussen umgeben, sehr stark vergrössert. Die eiförmige Galle selbst ist zuerst sehr dickwandig. (Wand von $1\,^1/_2$—2 mm. Länge, der Galle 5—8 mm., Breite 3—5 mm.) Der Innenraum eiförmig, ziemlich nahe der Basis der Galle. Larve gelblich von $2\,^1/_2$—3 mm. Länge; Kopf schwarz. Verpuppung meistens in der Erde, doch war auch in einigen Deformationen im Juli eine weissliche Rüsselkäferpuppe zu sehen, woraus im August der Käfer ausschlüpfte.

Diese Anschwellungen kommen meistens an den Triebspitzen vor sobald letztere aus der Erde kommen,

weshalb von der Pflanze alsdann nichts als die mit einigen Blättern umgebene Galle zu sehen ist. Falls die Pflanze kräftig ist, so wachsen Seitentriebe hervor; seltener sind nebst dem Mitteltriebe auch die Seitenknospen selbst angeschwollen; Anschwellung der Seitenknospen findet besonders alsdann statt, wenn der Mitteltrieb schon hoch gewachsen war. Häufig um Bitsch.

Eine ähnliche Deformation hat Frauenfeld am Wiesenklee beobachtet und beschrieben. Auch wurde in dieser Arbeit eine ähnliche aber an Medicago sativa L. von Gallmücken hervorgebrachte Anschwellung erwähnt.

308. Spindelförmige Anschwellung des unterirdischen Stengels (wo die Wurzel in den Stengel übergeht), Länge 6 mm., Breite $2^1/_4$ mm., an einer sehr kleinen nur 6 ctm. langen Pflanze. Auf Tr. procumbens. Bitsch. Selten.

Dipterocecidien: 309. *Cecidomyia Trifolii* Fr. Löw. Faltung der Blättchen nach oben auf Trifolium repens, fragiferum und pratense. Der Grund der Falte blass verfärbt und knorpelig verdickt. Die Larven zu mehreren. Verwandlung in der Deformation in einem weissen Cocon. Bitsch; Bolchen; Metz.

310. *Cecidomyia Ranunculi* Br. Blättchen nach oben fast tütenförmig gerollt. Wurde einmal im August in einer Wiese beobachtet; zugleich auch die bekannte Rollung an grundständigen Blättern von Ranunculus repens L. Bolchen.

Phytoptocecidien: 311. Blüthenvergrünung mit Drehung derselben, dazu Blattfaltung. Auf Tr. arvense.

312. Blüthenvergrünung mit Blättchenfaltung auf Tr. procumbens und filiforme.

313. Blättchenfaltung nach oben auf Tr. medium.

Ulmus (campestris L., effusa Willd, montana With.).

Hemipterocecidien: 314. *Tetraneura Ulmi* Deg. Glatte, erbsen- und bohnengrosse, meist gelb gefärbte Blattgallen. Auf U. campestris. Ueberall.

315. *Schizoneura lanuginosa* Hart. Wallnussdicke, haarige Gallen an Blattstielen oder Mittelrippen der Blätter von U. campestris. Ueberall.

316. *Schizoneura Ulmi* L. Blätter von U. montana von der Seite nach oben eingerollt, beulig aufgetrieben, und gelblich gefärbt. Bitsch, Saargemünd, Karlingen.

Phytoptocecidien: 317. Blattknötchen beiderseits vortretend. Auf U. camprestris.

318. Cephaloneonartige Blattgallen auf U. effusa (von Kieffer irrthümlich als U. campestris aufgeführt).

Urtica (dioica L.).

Dipterocecidien: 319. *Cecidomyia Urticae* Perr. Saftige, weissliche, einkammerige Gallen auf Blattrippen und Blattstielen; seltener an den Blüthenstielen. Bitsch, Bolchen.

Valerianella (Auricula DC., dentata Poll., olitoria Mnch.).

Hemipterocecidium: 320. *Trioza Centranthi* Vall. Vergrünung der Blüthen mit Phyllomanie. Ueberall.

Veronica (Chamaedrys, officinalis, scutellata, serpyllifolia L.).

Dipterocecidien: 321. *Cecidomyia Veronicae* Vall. Die zwei Endblätter verdickt, abnorm behaart, bauchig aufgetrieben, die verkümmerte Triebspitze bedeckend. Larven gesellig, orangeroth, Verwandlung in einem weissen Cocon in der Galle. Puppen noch im Winter darin zu finden. Auf V. Chamaedrys. Ueberall.

322. Unbehaarte Triebspitzendeformation auf V. scutellata. Die zwei Endblätter sehr verlängert, am Grunde verbreitert, bauchig aufgetrieben, glänzend, roth gefärbt, decken kapselartig die verkümmerte Triebspitze oder Blüthentraube. Die Larven orangegelb zu mehreren. Verwandlung in der Galle. Die Puppe schiebt sich zur Verwandlung aus der Galle hervor. Das Ausschlüpfen fand statt anfangs Juli (♂ u. ♀). Häufig an einem Weiherrand und in einer torfigen Wiese bei Bitsch.

323. Blüthen- und Blattdeformation auf V. officinalis Die zwei Endblätter der nicht blühenden Triebe nach oben taschenförmig zusammengelegt, nicht abnorm behaart, am Grunde mit Verdickung der Mittelrippe, etwas kielförmig. Blüthen geschlossen bleibend, kuglig. Ver-

wandlung der fleischrothen Larven in den Gallen in weissen Cocons. Trieb nicht zerstört. In Waldungen bei Bitsch, im Herbste und Winter. Gallmücken zu Cecidomyia H. Löw gehörend.

324. Blüthen- und Blätterdeformation wie vorher auf V. serpyllifolia. Mit voriger.

Phytoptocecidium: 325. Erineum auf den Blättern zuweilen mit Ausstülpungen und Rollungen. Auf V. Chamaedrys.

326. Vergrünung, daneben Zweigsucht. Auf V. officinalis.

Vicia (angustifolia Roth, Cracca und sativa L.).

Dipterocecidien: 327. *Diplosis Loti* Deg. Blüthen von V. Cracca geschlossen bleibend, angeschwollen, eiförmig. Bei Bitsch.

328. *Cecid. sp.?* Faltung der Fiederchen von V. sativa nach oben, mit Verdickung und weisslicher Färbung, die Spitze des Fiederchens oft normal bleibend, meist an den Enden der Triebe, die Blätter daselbst wegen Verkürzung der Internodien, stark aneinander gedrängt. Die weissen Larven verwandeln sich in der Erde. Bolchen, Saargemünd, Bitsch.

Phytoptocecidium: 329. Blattrandrollung nach oben auf V. Cracca und angustifolia.

Viola (silvestris Lam., tricolor L.).

Dipterocecidien: 330. *Cecid. Violae* Fr. Löw. Blüthen-, Blätter- und Nebenblätterdeformation an V. tricolor mit abnormer weisser Behaarung. Blüthen oft ungestielt und unentwickelt bleibend, Blätter sowie Nebenblätter durch Verkürzung der Internodien zusammengedrängt, fleischig verdickt, nach oben eingerollt. In Stoppelfeldern bei Gehnkirchen, Saargemünd und Bitsch. Herbst.

331. *Cecid. affinis* Kieff. Deformation von V. silvestris wie vorher, aber ohne Behaarung; meist nur die Blattrandrollungen vorhanden. In lichten Waldstellen um Gehnkirchen und Bitsch. Verwandlung in der Galle wie vorher.

Phytoptocecidium: 332. Blattrandrollung nach einwärts, nicht fleischig verdickt.

Viscaria (vulgaris Roehl.).

Dipterocecidien: 333. *Cecid. Viscariae* Kieff. Triebspitzendeformation an den nicht blühenden Ausschlägen. Die zwei oder vier obern grundständigen Blätter sehr eng in einander eingerollt und weisslich gefärbt, am Grunde bauchig erweitert; daselbst die rothen Larven in Anzahl. Verpuppung in der Erde anfangs Juli. Nachdem die Larven die Deformation verlassen haben, wachsen die Blätter zwar fort, bleiben aber an der Stelle, wo die Rollung stattfand, noch mit einander verbunden. Bitsch.

334. *Cecid. Moraviae* Wachtl. Blüthendeformation. Verdickung der Blüthen, Krone nicht entfaltet, Staubgefässe und Griffel verkrüppelt. Darin 4—8 schön roth gefärbte Gallmückenlarven. Juni, Bitsch.

Hemipterocecidium: 335. Randrollung der Wurzelblätter nach oben an den nicht blühenden Pflanzen. Bitsch.

Vitis (vinifera L.).

Phytoptocecidium: 336. *Erineum Vitis* Fries, an den Blättern unterseits.

Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Dryadeenfrüchte.

Von

Paul Tschierske.

Die Untersuchungen zur folgenden Arbeit wurden im pflanzenphysiologischen Institut zu Breslau ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Direktor desselben, Herrn Professor Dr. Ferd. Cohn, für das warme Interesse, welches er der vorliegenden Arbeit gewidmet, sowie für die wohlwollenden Rathschläge, welche derselbe mir dabei ertheilt, und die mich bei der Ausführung der Arbeit wesentlich gefördert haben, an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Einleitung.

Während in der Regel die der Verbreitung und dem Schutze der Samen dienenden morphologischen und anatomischen Einrichtungen bei den zu einer Familie gehörenden Gattungen und Arten gleichartig oder doch sehr ähnlich sind, so giebt es doch auch einige Familien, deren einzelne Gattungen sich in ihren Blüthen zwar sehr ähnlich sehen, deren Früchte sich aber nach sehr verschiedenen Prinzipien entwickeln, so dass dieselben bei der Reife ein ganz verschiedenes Aussehen erhalten. Zu den Familien, welche diese letzte Eigenschaft in sehr hervorragendem Maasse besitzen, gehört u. a. vornehmlich diejenige der Rosifloren. Die Uebereinstimmung vieler Genera dieser Familie in der Blüthe ist oft eine so grosse, der Unterschied in den ausgebildeten Früchten dagegen so auffallend, dass man häufig die Beschaffenheit der letzteren zur Unterscheidung der einzelnen Species heranziehen muss. Es ist daher eine interessante Aufgabe zu untersuchen, wie diese so verschiedenartige Gestaltung der Früchte im Laufe der Entwicklung vor sich geht.

Da jedoch bei dem grossen Umfang der Familie eine diesbezügliche gründliche Untersuchung eine sehr lange Zeit in Anspruch nehmen würde, so habe ich mich vorläufig darauf beschränkt, nur eine Unterfamilie derselben, nämlich diejenige der Dryadeen zu berücksichtigen, welche ich auf den Vorschlag des Herrn Professors Dr. Ferd. Cohn bezüglich der Entwicklung ihrer Früchte einer eingehenderen Untersuchung unterzog. Wie wir in dem Folgenden sehen werden, zeigen dieselben in ihrem anatomischen Bau eine wesentliche Uebereinstimmung und die verschiedene Gestalt der Früchte wird vornehmlich durch die verschiedene Ausbildung einzelner Zellenschichten hervorgerufen. Da die Untersuchungen hauptsächlich an Alkoholmaterial gemacht wurden, in welchem der Inhalt der Zellen erhebliche Veränderungen erlitten hatte, so habe ich mich auf die Anatomie beschränkt und die Veränderungen des Zellinhaltes nicht berücksichtigen können. Es soll daher in der nachfolgenden Arbeit versucht werden, die anatomischen Veränderungen und Vorgänge zu beschreiben, welche die Früchte der Dryadeen und zwar der Gattungen Potentilla, Fragaria, Geum und Rubus im Laufe ihrer Entwicklung erleiden.

Untersuchungsmethode.

Wie es selbstverständlich ist, wurden von den verschiedenen Entwicklungsstadien, welche die einzelnen Früchte bis zu ihrer vollkommenen Ausbildung durchlaufen, Längs- und Querschnitte mikroskopisch untersucht. Da mir aber daran lag, von den einzelnen Zuständen ein möglichst klares Bild zu erhalten, dasselbe aber durch das Plasma und Farbstoffe getrübt wurde, so wendete ich bei den einzelnen Schnitten meist das von Noll zu derartigen Zwecken empfohlene Eau de Javelle an, welches diese Stoffe auflöst und die Schnitte vollkommen durchsichtig macht. Der dabei vom Eau de Javelle ausgeschiedene kohlensaure Kalk wurde durch Essigsäure aufgelöst, die sich entwickelnden Luftblasen durch absoluten Alkohol entfernt und darauf vorsichtig destillirtes Wasser zugesetzt. Auf solche Weise behandelte Schnitte liessen dann die ana-

tomischen Strukturverhältnisse sehr klar erkennen; oft wurden auch, um dieselben noch schärfer hervortreten zu lassen, Farbstoffe und vornehmlich Saffranin angewendet, welches durch die Bestimmtheit seiner Färbung sich dazu vorzüglich eignet. Dauerpräparate wurden stets in Glycerin eingebettet.

Darstellungsweise.

Da der anatomische Bau der von mir zur Untersuchung herangezogenen Species ein und derselben Gattung in den wesentlichen Punkten meist übereinstimmte, so soll von jeder Gattung in der nachstehenden Arbeit stets nur eine Species eingehender behandelt und die etwaigen Verschiedenheiten am Schlusse bemerkt werden. Auch hielt ich es der klareren Darstellung wegen für zweckmässig, nicht die einzelnen entsprechenden Theile der untersuchten Gattungen neben einander zu behandeln, sondern die einzelnen Gattungen nach einander zu besprechen. Sodann sollen in der nachstehenden Darstellung die aus den einzelnen Carpellen sich entwickelnden Gebilde als Früchtchen, der Blüthenboden mit den sämmtlichen Früchtchen dagegen als Gesammtfrucht bezeichnet werden.

Potentilla anserina.

Der Fruchtboden von Potentilla anserina hat zur Zeit der Blüthe nahezu die Gestalt eines ziemlich stumpfen, oben abgerundeten Kegels, auf dem die zahlreichen, kurzgestielten Carpelle stehen. Im Laufe der Entwicklung wird der Blüthenboden sammt seinen Früchtchen in eine von dem basipetal nachwachsenden Doppelkelch gebildete Vertiefung eingesenkt und, da gleichzeitig die Kelchzipfel sich nach einwärts biegend die Gesammtfrucht von oben bedecken, zur Zeit der Reife vom Kelche vollkommen umschlossen.

Das Gewebe des Blüthenbodens besteht im Jugendzustande aus isodiametrischen, unverdickten Zellen, die keine besonderen Eigenthümlichkeiten erkennen lassen; dieselben werden aber in den späteren Stadien mehr in die Länge gestreckt, und ihre Wände schwach verdickt.

Dieses parenchymatische Gewebe entbehrt vollkommen der oxalsauren Kalkkrystalle, während sich dieselben merkwürdiger Weise im Fruchtknoten und Griffel sehr zahlreich

und zwar im Fruchtknoten in ganz bestimmter Anordnung vorfinden, auf die weiter unten eingegangen werden soll. Bei einigen Exemplaren wurden allerdings auch im Blüthenboden Krystalle gefunden, dieselben waren aber dann stets in minimaler Anzahl vorhanden. Die Epidermiszellen sind bedeutend kleiner als die Zellen des Grundgewebes und erscheinen im Längsschnitt rechteckig, von oben betrachtet dagegen polygonal. Der gesammte Blüthenboden trägt überall da, wo er nicht mit Carpellen besetzt ist, zahlreiche, ziemlich dicht stehende, lange Haare. Dieselben bestehen aus einem kleinen, kurzen Fussstück, das etwa nur halb so gross ist als die Epidermiszellen, und aus dem eigentlichen langen in eine ziemlich scharfe Spitze auslaufenden, einzelligen Haare, welches nur mässig verdickt ist. Ausser den eben erwähnten Trichomen, welche die bei weitem grösste Masse bilden, findet man aber auch noch mehrzellige, köpfchenartige Trichome, die jedoch an Länge den vorigen bedeutend nachstehen. An ihnen lässt sich unterscheiden ein einzelliges Fussstück, ein mehr- (4—10) zelliger Stiel, dessen einzelne Zellen sehr klein sind, und eine die übrigen Zellen um das zwei- bis dreifache an Grösse übertreffende schlauchförmige Zelle. Diese letztgenannten Haare sind in nur sehr geringer Anzahl vorhanden und neben der grossen Masse der übrigen einzelligen Haare, von denen sie oft verdeckt werden, leicht zu übersehen.

Da es mir zweckmässig erscheint, den Gefässbündelverlauf als zusammenhängendes Ganze zu schildern, sei es mir gestattet, denselben hier zu übergehen und erst weiter unten zu schildern, nachdem auch der anatomische Bau der Carpelle und Griffel genauer beschrieben ist.

Die Carpelle haben eine nahezu eiförmige Gestalt, welche unten schmäler, am oberen Ende dagegen breiter ist. Während die Dorsalfläche jedes Carpells vollkommen gewölbt erscheint, sind die beiden lateralen Flächen infolge des gegenseitigen Druckes der einzelnen Carpelle platt und convergiren nach der ventralen Seite zu; hieraus ergibt sich, dass die Ventralfläche auf einen verhältnissmässig kleinen Raum beschränkt sein muss. Die Wölbung der dorsalen Fläche wird unterbrochen von einer in der Längs-

richtung von oben nach unten verlaufenden Rinne, die auch noch an dem reifen Früchtchen deutlich markirt ist. Auf der ventralen Seite entspringt ungefähr in der Mitte des Carpells der Griffel, welcher eine Länge von 2 mm erreicht. Fruchtknotenstiel, Fruchtknoten und Griffel sind im Gegensatze zum Blüthenboden vollkommen frei von Haaren und sonstigen Emergenzen.

Wenn man den Längsschnitt eines reifen oder nahezu reifen Exemplars mit dem aus einer Blüthe entnommenen vergleicht, so scheint es, als ob der Fruchtknotenstiel einmal an Länge, dann aber auch an der Basis an Umfang beträchtlich zugenommen hätte. In der That ist dies jedoch nicht der Fall; denn man überzeugt sich leicht, dass der untere stärkere Theil reichlich mit Haaren besetzt ist; nun ist aber der eigentliche Fruchtknotenstiel stets unbehaart, woraus sich ergibt, dass der untere scheinbar zum Fruchtknotenstiel gehörige Theil dem Blütenboden entstammt. Der Blüthenboden ist nämlich an den unmittelbar an die Basis der Fruchtknotenstiele grenzenden Stellen schneller gewachsen und hat höckerartige Emergenzen gebildet, während die benachbarten Theile im Wachsthum zurückgeblieben sind. Diese Thatsache lässt sich am einfachsten und ungezwungen als das Resultat einer rein mechanischen Wirkung deuten. Die auf dem Blüthenboden dicht gedrängt stehenden Carpelle stossen bei ihrem weiteren Wachsthum sehr bald an einander; da dieselben aber bis zum Reifezustande beträchtlich an Grösse zunehmen, so kann nur dann eine möglichst grosse Zahl derselben sich vollkommen entwickeln, wenn die Oberfläche, an welcher sie befestigt sind, vergrössert wird. Da aber das gesammte Wachsthum des Blüthenbodens mit demjenigen der Früchtchen nicht gleichen Schritt hält, sondern hinter demselben zurückbleibt, so ist eine Vergrösserung der Fläche nur dadurch möglich, dass sich, wie es in der That geschieht, die unmittelbar unter den Stielen gelegenen Theile des Blüthenbodens durch beschleunigteres Wachsthum in radialer Richtung verlängern.

Nachdem wir so ein Bild von Gestalt und Anordnung der Früchtchen, wie sie schon mit unbewaffnetem Auge wahrzunehmen sind, erhalten, gehen wir zum genaueren

anatomischen Bau der einzelnen Früchtchen über und betrachten zunächst einen Querschnitt durch eines derselben. Da der Same nur an einer einzigen Stelle mit dem Perikarp in Verbindung steht und infolge dessen im Präparat fast immer aus demselben herausfällt, so bemerkt man in den meisten Fällen im Innern eines Querschnittes einen elliptischen Hohlraum, dessen dorsiventraler Durchmesser den andern um ein wenig übertrifft. Die innerste Wandung dieser Höhlung bildet das von Kraus[1]) mit dem Namen „Hartschicht“ belegte Gewebe. Dasselbe wird von langen prosenchymatischen Zellen gebildet, die sich durch diese Eigenschaft schon frühzeitig vor denjenigen der übrigen Schichten auszeichnen. Während des Knospen- und Blütenzustandes sind dieselben noch zartwandig; erst nach dem Verblühen, also nach eingetretener Befruchtung, fangen sie an, sich zu verdicken, und diese Verdickung nimmt im Laufe der Entwicklung fortwährend zu, so dass die Zellen im Reifezustande von einem nur sehr schmalen, fadenförmig erscheinenden Zelllumen durchzogen werden. Die Verdickungsschichten sind durch zahlreiche in Längsreihen angeordnete Punkttüpfelkanäle unterbrochen. Diese Hartschicht besteht aus zwei Schichten, einer inneren, aus einer einzigen Zellreihe gebildeten und einer äusseren, mehrreihigen Schicht. Die Zellen der ersteren werden von einem Querschnitt in ihrer Längsrichtung, die der anderen in ihrer Querrichtung getroffen. Beide Schichten verlaufen in tangentialer Richtung, und zwar ist der Längsdurchmesser der Zellen der inneren Reihe parallel der Peripherie eines Querschnittes, woraus sich ergibt, dass derjenige der äusseren Schicht parallel der Peripherie eines Längsschnittes verläuft, wie man bei einem solchen noch deutlicher sehen kann; beide Schichten kreuzen sich also rechtwinklig. (Fig. 1.) Der Aussenrand der Hartschicht läuft dem Innenrande parallel,

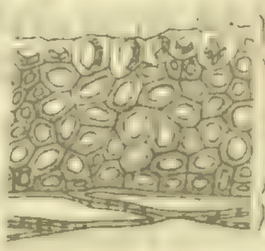


Fig. 1. Querschnitt durch die Hartschicht auf der lateralen Seite des Fruchtknotens (Vergr. 165). k = Krystallschicht, ih = innere, ah = äussere Hartschicht.

1) Kraus: Ueber den Bau trockner Pericarpien; Pringsh. Jahrbücher, B. V. p. 83—126.

ohne dass irgend welche Fortsätze in das sie umgebende Parenchym entsendet werden; nur an der dorsalen und ventralen Seite, und besonders an der ersteren, springt dieselbe weiter in das Parenchym vor. An diesen beiden Stellen sind die Zellen der inneren Schicht auch nicht mehr der Peripherie eines Querschnittes parallel, sondern gehen allmählich in eine mehr radiale Richtung über; ihr Querdurchmesser nimmt zu, der Längsdurchmesser dagegen ab, so dass sie eine mehr parenchymatische Gestalt erhalten.

Die Hartschicht ist umgeben von einer Zelllage, deren einzelne Zellen im Querschnitt nahezu quadratisch erscheinen. Jede derselben enthält einen Krystall von oxalsaurem Kalke, und zwar ist derselbe in diesen Zellen stets in einfachen Krystallen ausgeschieden, niemals findet man Krystalldrusen (Fig. 1.) Die Anordnung der Krystalle wurde von Kraus[1]) bereits bei Potentilla argentea aufgefunden und in der oben erwähnten Arbeit beschrieben. Diese Zellen sind auch in den späteren Entwicklungsstadien stets zartwandig, so dass es nicht selten vorkommt, dass ein dünner Schnitt gerade an dieser Stelle zerreisst. Anfangs kann man allerdings zu der Ansicht verleitet werden, die Zellwände seien sclerenchymatisch verdickt, da die in den Zellen eingelagerten Krystalle infolge ihres starken Lichtbrechungsvermögens leicht zu einer diesbezüglichen Täuschung Veranlassung geben. Löst man die Krystalle jedoch mittelst Salzsäure auf, so überzeugt man sich von der Zartwandigkeit jener Zellen.

An die Krystallzellenreihe schliesst sich weiter nach aussen das Mesokarp des Fruchtknotens an. Dasselbe besteht im Jugendzustande nur aus wenigen zartwandigen Zellreihen, ist aber dasjenige Gewebe, welches durch die zahlreichen in ihm stattfindenden Zelltheilungen vornehmlich zur Vergrösserung des Früchtchens beiträgt. Im entwickelten Zustande ist nämlich das anfangs nur aus einigen Zelllagen gebildete Parenchym ausserordentlich reichlich entwickelt und zwar um so stärker, je näher es der Spitze des Früchtchens liegt. Die am weitesten nach innen gelegenen Zellen

---

1) s. S. 585.

dieser Schicht bleiben sehr klein und sind meist ein wenig in tangentialer Richtung gestreckt; nach aussen hin nehmen die Zellen zwar allmählich an Grösse zu, bleiben aber doch verhältnissmässig klein. Wie bereits oben erwähnt wurde, sind im Blüthenzustande die Parenchymzellen noch vollkommen zartwandig, aber bald nach dem Verblühen fangen die am weitesten nach innen gelegenen Zellen an, sich zu verdicken. Diese Verdickung schreitet dann allmählich nach aussen zu fort und erstreckt sich schliesslich auf das ganze Parenchym. Stets ist die Verdickung bei den innersten Zellen am stärksten und nimmt nach aussen zu allmählich an Stärke ab. Die Verdickungsschichten sind, wie ja selbstverständlich ist, durch Tüpfel unterbrochen, deren Ausbildung eine verschiedene ist. Es finden sich hier alle auch sonst bei parenchymatischem Gewebe vorkommenden Verdickungsarten, am häufigsten sind Punkt- und Spalttüpfel ausgebildet, aber auch spiralige, treppen- und besonders netzförmige Verdickungen kommen vor, letztere vornehmlich, wenn auch nicht ausschliesslich, bei den mehr nach innen zu gelegenen Zellen. Oxalsaure Kalkkrystalle finden sich in dem parenchymatischen Mesokarp des Fruchtknotens niemals, vielmehr sind dieselben ausschliesslich auf die schon erwähnte Krystallreihe beschränkt.

An dieses im Reifezustande stets verdickte Parenchym des Fruchtknotens schliesst sich eine aus zwei bis drei Zellreihen bestehende Schicht, deren einzelne Zellen auch die grössten der Parenchymzellen durchschnittlich fast um das Doppelte an Grösse übertreffen; sie sind, obwohl nahezu isodiametrisch, doch ein wenig in tangentialer Richtung gestreckt. Im Gegensatz zu den übrigen Parenchymzellen bleiben sie stets unverdickt und enthalten in ihrem Innern eine wässrige Flüssigkeit; diese Schicht stellt also ein Wassergewebe (Pfitzer[1]) dar, welches die Aufgabe hat, die weiter nach innen gelegenen Theile des Fruchtknotens gegen Austrocknen zu schützen. Dieses Wassergewebe liegt unmittelbar unter der einschichtigen Epidermis, welche

1) W. Pfitzer, Ueber die mehrschichtige Epidermis und das Hypoderma; Pringsh. Jahrbücher. B. VIII. p. 16—74.

die äussere Begrenzung des Fruchtknotens bildet. Dieselbe besteht aus länglichen, mehr oder weniger tafelförmigen, an ihrer Aussenwand mässig cuticularisirten Zellen, und entbehrt stets der Spaltöffnungen.

Wie bereits oben erwähnt wurde, nimmt man schon bei äusserlicher Betrachtung eine Rinne wahr, welche die Dorsalfläche des Früchtchens in der Längsrichtung von oben nach unten durchzieht. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass an der bezeichneten Stelle das Mesokarp entweder gar nicht oder doch nur sehr schwach ausgebildet ist, während dasselbe zu beiden Seiten der Rinne eine sehr mächtige Entwicklung zeigt; die Folge davon ist, dass die Hartschicht hier unmittelbar mit dem Wassergewebe in Berührung kommt. Diese schwache Entwicklung des Parenchyms, verbunden mit der mehr oder minder radialen Streckung der Hartschichtzellen an dieser Stelle, ist offenbar dazu bestimmt, die Sprengung des Früchtchens bei der Keimung zu erleichtern.

Ein Längsschnitt durch den Fruchtknoten bietet im Grossen und Ganzen das nämliche Bild dar. Die vom Embryo ausgefüllte Höhlung erscheint jetzt am unteren Ende vollkommen abgerundet und breit, während sie nach oben zu schmäler wird und in eine Spitze ausläuft. Die innerste Zellreihe der Hartschicht wird jetzt quer durchschnitten, während wir die Zellen der mehrreihigen äusseren Schicht in ihrer Längsausdehnung erblicken und nunmehr deutlich sehen können, dass sie unter einander und mit der Peripherie des Längsschnittes nahezu, wenn auch natürlich nicht mathematisch genau, parallel verlaufen. (Fig. 2.) Die Hartschicht wird auch auf dem Längsschnitt von einer Krystalle enthaltenden Zellreihe umgeben, ja, in welcher Richtung man auch schneiden mag, stets findet man dieselbe wieder, so dass man mit Recht von einer die Hartschicht vollkommen umschliessenden Krystallschicht reden kann. Dieselbe besteht stets aus einer einzigen Zelllage, nur sehr selten findet eine Verdoppelung der Zellen statt. Es findet demnach auch hier, wie auch in den noch folgenden Fällen der von Möller[1]) aufgestellte Satz seine Bestätigung. Der-

1) Jos. Möller: Anatomie der Baumrinde. Berlin 1882; p. 421 u. 22, 433—35.

selbe sagt nämlich: „Es ist eine auffallende Thatsache, dass Krystalldrusen Sand und Rhaphiden ausnahmslos in dünn-

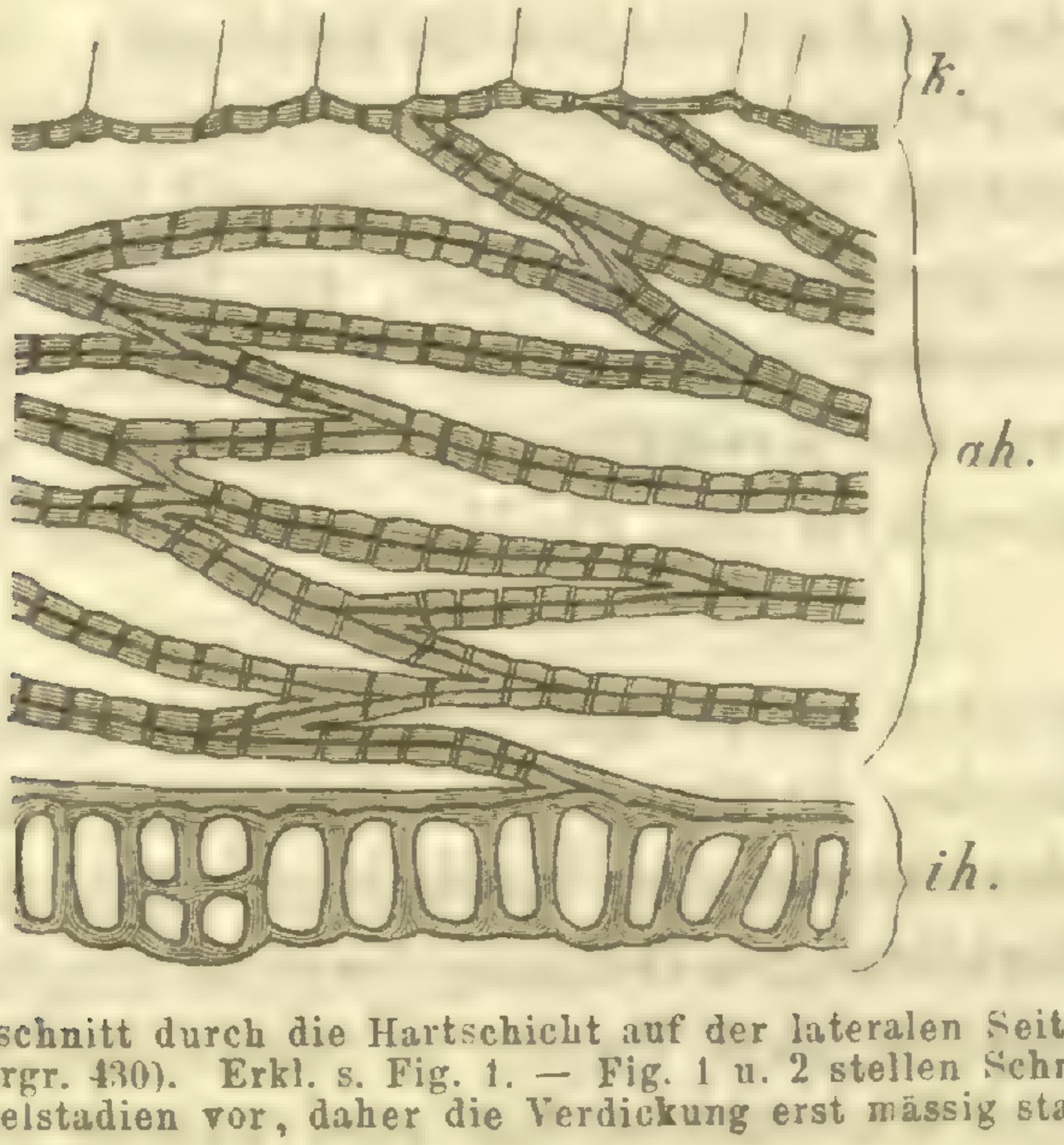


Fig. 2. Längsschnitt durch die Hartschicht auf der lateralen Seite des Fruchtknotens (Vergr. 430). Erkl. s. Fig. 1. — Fig. 1 u. 2 stellen Schnitte durch Mittelstadien vor, daher die Verdickung erst mässig stark.

wandigen, wohl ausgebildete Einzelkrystalle vorwiegend in sclerotischen Zellen oder in der unmittelbaren Nachbarschaft solcher, selten hingegen in dünnwandigem Gewebe vorkommen.“ Ob aber die von ihm gegebene Erklärung ausreichend und überhaupt richtig ist, dürfte jedenfalls fraglich sein. Er fährt nämlich fort: „Ich möchte diese Erscheinung damit erklären, dass in sclerotischen Zellen die osmotischen Vorgänge verlangsamt werden und sich unter diesen der Krystallisation bekanntlich günstigen Bedingungen schöne Krystalle ausbilden, während die lebhaften Diffusionsströme in dünnwandigen Zellen nur die Entstehung kleiner oder drusigaggregirter Krystalle ermöglichen“. Diese Erklärung würde für unsern Fall nur dann zutreffen, wenn die Verdickung der Hartschichtzellen der Ausscheidung der Krystalle vorausginge; nun sind aber in der That bereits die Krystalle in der Knospe vollkommen ausgeschieden, also stets schon in einem Stadium, wo die Zellen der Hartschicht noch zartwandig sind, eine Verlangsamung der osmotischen Vorgänge kann also durch sie nicht stattfinden; dieselbe kann vielmehr, präciser ausgedrückt, nicht die Folge der Verdickungsschichten der Zellen

sein, da dieselben ja überhaupt noch nicht ausgebildet sind. An diese Krystallschicht schliesst sich dann wieder das aus verdickten Zellen bestehende Mesokarp, das zartwandige Wassergewebe und schliesslich die Epidermis. Sehr deutlich treten diese einzelnen Schichten hervor, wenn man die Krystalle mittelst Salzsäure auflöst und den Schnitt mit irgend einem geeigneten Farbstoff, am besten mit Saffranin färbt. Es bleiben alsdann die Epidermis, das Wassergewebe, sowie die Krystallschicht ungefärbt, während das verdickte Parenchym und die Hartschicht sich intensiv roth färben.

Die aus dem Quer- und Längsschnitt deutlich ersichtliche Gestalt des Perikarps von Potentilla anserina kann man also folgendermaassen beschreiben: Der Same liegt in einer etwa birnförmigen Höhlung, welche ringsum begrenzt wird von der in zwei Lagen zu unterscheidenden Hartschicht. Diese Hartschicht hat eine nahezu ellipsoidische Gestalt und trägt eine von der ventralen nach der dorsalen Seite hin verlaufende kammartige Erhöhung. An sie schliesst sich die ebenso gestaltete aus zartwandigen Zellen bestehende Krystallschicht, welche von reich entwickeltem und stark verdicktem Parenchym umgeben wird, das nach der Spitze zu an Zellenreichthum zunimmt. Darauf folgt das 2—3 Zellschichten starke Wassergewebe und schliesslich die Epidermis.

In dem so gestalteten Perikarp liegt der Same eingeschlossen. Bei Potentilla habe ich stets nur eine einzige anatrope und zwar aufrechte Samenanlage gefunden, welche nur ein aus wenigen Zellreihen gebildetes Integument besitzt. Der Same ist ungefähr in der Mitte der ventralen Seite mittelst des Funiculus an das Perikarp befestigt. Die zartwandigen Zellen des Knospenkerns werden nach der Befruchtung zum Theil von dem sich entwickelnden Embryosack resorbirt, später aber auch zum Theil von dem sich mächtig entwickelnden Embryo mit den Zellen des Integuments vollkommen zusammengepresst; nur die äusserste Zellschicht des Integuments, deren Wände sich im Laufe der Entwicklung stark verdicken, vermag dem sich

immer mehr ausdehnenden Embryo genügend Widerstand entgegenzusetzen und bildet im Verein mit den zusammengepressten Schichten die Samenschale.

Noch ehe der Knospenkern und das Integument vollkommen zusammengepresst sind, entwickelt sich das Endosperm, das bei Potentilla allerdings nur äusserst spärlich vorhanden ist, nämlich aus zwei, höchst selten aus drei Zelllagen besteht. Die Zellen des Endosperms theilen sich durch tangentiale Wände, so dass die einzelnen Zellwände einander parellel laufen.

Auf der ventralen Seite der Fruchtknoten, und zwar fast in der Mitte derselben, entspringen die Griffel, welche zwar bis zur Fruchtreife stehen bleiben, aber schliesslich vertrocknen. Die Epidermiszellen, sowie auch die im Innern des Griffels gelegenen Zellen sind in der Längsrichtung desselben gestreckt und erscheinen auf dem Längsschnitt mehr oder weniger rechteckig, nur nahe an der Narbe sind sie unregelmässiger gestaltet und nahezu rhomboidisch; die Aussenwände dieser letzteren sind sehr zart gerieft und an ihren Seitenwänden fein gezähnelt, so dass sie infolge des gegenseitigen Ineinandergreifens der einzelnen Zähnchen fester aneinander zu halten imstande sind. Eine unbestimmte Anzahl von zum Theil unmittelbar unter der Epidermis, zum Theil weiter nach innen gelegener Zellen des Griffels enthält Krystalle von oxalsaurem Kalke und zwar sind dieselben, den oben erwähnten Möller'schen Satz wiederum bestätigend, stets in Drusen, niemals wie im Fruchtknoten als einfache Krystalle ausgebildet. Oft liegen mehrere, bis zehn solcher Krystallzellen in einer Reihe hinter einander; indess lässt sich ein bestimmtes Gesetz, nach welchem die Anordnung der Krystallzellen stattgefunden hätte, kaum erkennen. Alle Krystallzellen sind bedeutend kleiner als die übrigen nicht Krystalle führenden Zellen und erscheinen im Längsschnitt nahezu quadratisch, ihr Innenraum wird fast vollkommen von den Krystallen ausgefüllt.

Das Gefässbündelsystem, das in fünf gesonderten Bündeln aus dem Blüthenstiel in den Blüthenboden eintritt,

theilt sich hier in zahlreiche Aeste, welche, nachdem sie Zweige in die Kelch-, Blumen- und Staubblätter abgegeben haben, in nach innen zu geöffneten Bögen parallel mit der Aussenfläche des Blüthenbodens verlaufen und ihre Verzweigungen nunmehr nach den Früchtchen entsenden. Jedes dieser Bündel tritt als ein ungetheiltes Ganze in den Fruchtknotenstiel, gibt aber bald einen Zweig nach der dorsalen Seite ab, der seinen weiteren Verlauf im Parenchym des Fruchtknotens nahe der Hartschicht nimmt, während der Hauptstrang im Stiele weiter verläuft. Sobald derselbe aus dem Stiel in den Fruchtknoten selbst übergeht, was auf der ventralen Seite geschieht, gabelt er sich in 3 Aeste. Der eine derselben geht, die Krystall- und Hartschicht durchbrechend, in nach unten geöffnetem Bogen in den Funiculus der Samenknospe über und endet unmittelbar an der Chalaza. Die eben erwähnte Stelle, wo der Uebertritt des Gefässbündels aus dem Parenchym in die Samenanlage stattfindet, ist die einzige, an der die sonst vollkommen geschlossene Krystall- und Hartschicht eine Unterbrechung erleidet, gleichzeitig aber auch die einzige Stelle, an welcher die Samenanlage mit demselben in Verbindung steht. Die beiden andern Aeste des auf der ventralen Seite des Carpells eingetretenen Gefässbündels verlaufen, in einer Ebene liegend, bis zu der Stelle, wo sich der Griffel vom Fruchtknoten abhebt, in mit ihren Oeffnungen einander zugekehrten Bögen. Von hier aus durchziehen sie ebenfalls in zwei gesonderten Bündeln unter sich parallel den Griffel bis an seine Spitze. Da, wo der Griffel den Fruchtknoten verlässt, tritt der vorhin erwähnte Ast, nachdem er das Fruchtknotenparenchym auf der dorsalen Seite durchlaufen hat, in einem nach der dorsalen Seite zu offnen Bogen in den Griffel über und durchzieht ebenfalls, parallel mit den beiden andern Aesten, den Griffel bis an die Spitze. Sämmtliche drei Bündel lösen sich dann am oberen Ende des Griffels in unregelmässiger Weise in ihre einzelnen Elemente auf.

Da ich hier eine ausführliche Beschreibung des Gefässbündelverlaufs gegeben habe, so wird bei den folgenden Gattungen, bei welchen derselbe in den wesentlichen

Punkten mit demjenigen von Potentilla übereinstimmt und nur sehr geringe Abweichungen zeigt, auf denselben nicht weiter eingegangen werden.

Bei Potentilla argentea findet man im Grossen und Ganzen dieselben Verhältnisse wieder wie bei der eben betrachteten Species. Der Blüthenboden zeigt aber hier nicht jene flache Wölbung, sondern hat eine mehr cylindrische Gestalt, die aber am oberen Ende ebenfalls abgerundet ist, am unteren Ende dagegen plötzlich eingeschnürt und wie auf einem breiten Stiele stehend erscheint, infolge dessen verlaufen die Hauptstränge der Gefässbündel nicht bogenförmig, sondern fast senkrecht nach oben und unter einander parallel. Ferner sind die Zellen des Blüthenbodens zwar auch isodiametrisch, aber mehr in die Länge gestreckt als diejenigen von P. anserina und meist 2—3 mal so lang als breit. Im Innern einer grossen Anzahl von besonders in der Nähe der Epidermis gelegenen Zellen haben sich Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk ausgeschieden, und auch hier sind die Krystallzellen bedeutend kleiner als die übrigen Zellen. Die bei P. anserina auf dem Blüthenboden vorhandenen mehrzelligen Trichome habe ich hier nicht finden können, wohl aber waren auch die langgestreckten einzelligen Haare zahlreich vorhanden. Die Früchtchen sind zwar ebenfalls gestielt, aber nicht, wie bei der vorigen Species an der Mitte ihrer Basis, sondern ungefähr in der Mitte der ventralen Seite an dem Stiele befestigt, so dass die Früchtchen eine mehr hängende Lage einnehmen. Hauptsächlich unterscheidet sich aber P. argentea von P. anserina durch die Beschaffenheit der Carpelle; während nämlich bei dem letzteren das parenchymatische Gewebe des Mesokarps sehr reichlich entwickelt und in den späteren Stadien auch sehr stark verdickt ist, besteht dasselbe bei P. argentea nur aus zwei bis drei Zelllagen, welche bis zur Reife stets zartwandig bleiben; infolge dessen sind auch die Früchtchen bedeutend kleiner als diejenigen von P. anserina. Ferner werden bei P. argentea die Zellen der Krystallschicht, obwohl sie ebenfalls lange zartwandig bleiben, später doch verdickt; indess sind die Verdickungsschichten stets sehr mässig entwickelt. In

allem übrigen aber, in der Samenanlage, dem Endosperm, der Hartschicht, stimmen beide Species fast vollkommen überein.

Fragaria.

Da sich Fragaria von allen übrigen Dryadeen vornehmlich dadurch unterscheidet, dass sich der Blüthenboden zu einem fleischigen, saftigen Gewebe entwickelt, so richtete ich natürlich mein Augenmerk hauptsächlich darauf, festzustellen, worin diese enorme Ausbildung desselben ihren Grund hat, und ich bin dabei zu einem, wenn auch vielleicht nicht unerwarteten, so doch recht interessanten Resultat gelangt. Indess will ich das diesbezügliche Ergebniss nicht an die Spitze der Beschreibung stellen, sondern in Uebereinstimmung mit derjenigen der übrigen Gattungen auch hier mit dem Mark des Blüthenbodens beginnen und dann allmählich nach aussen vorschreiten.

Fragaria zeigt, abgesehen von dem sich später ungewöhnlich mächtig entwickelnden Gewebe des Blüthenbodens eine fast bis in die Details übereinstimmende Aehnlichkeit mit Potentilla argentea. Der Blüthenboden ist auch hier im Jugendzustande von nahezu cylindrischer Gestalt, welche sich nach oben zu allmählich verjüngt und an der Spitze abgerundet ist. Das Mark besteht aus parenchymatischem Gewebe, welches nur eine spärliche Anzahl von oxalsauren Kalkkrystallen enthält; die Zellen sind anfangs isodiametrisch, aber bereits in der Knospe schwach verdickt und auch jetzt schon, wie man besonders gut auf einem Querschnitt sieht, durch zahlreiche, wenn auch noch kleine Intercellularräumen getrennt. Im Laufe der Entwicklung wachsen die Zellen nun zwar nach allen 3 Raumrichtungen, nehmen aber vorzüglich an Länge zu und erhalten infolge dessen eine mehr oder weniger cylindrische Gestalt, erscheinen also auf einem Querschnitt kreisrund. Dass dabei die Intercellularräume constant an Umfang zunehmen, ergibt sich hieraus von selbst. Infolge dieses starken Wachsthums der Zellen und des dadurch bedingten gegenseitigen Druckes derselben auf einander vermögen dieselben bei der Zartwandigkeit ihrer Wände nicht, ihre ursprüngliche Gestalt und Richtung beizubehalten, sondern biegen sich,

besonders bei Fragaria vesca mehr oder weniger sichelförmig um und bieten infolge dessen ein recht zierliches Bild dar. Da nun aber der Blüthenboden bis zum Reifezustande stetig an Umfang zunimmt, die Markzellen aber ihr Wachsthum schliesslich einstellen, und auch durch Theilungen an Zahl nicht wachsen, so ist die natürliche Folge, dass dieselben sich von einander trennen müssen, und in der Nähe der Gefässbündel früher oder später von einander gerissen werden. Dieses Zerreissen des Markgewebes wird durch die grossen Intercellularräume sehr erleichtert und erfolgt bei Fr. vesca u. Fr. semperflorens schon ziemlich frühzeitig, während es bei Fr. grandiflora infolge der längeren Wachsthumsfähigkeit ihrer Zellen erst unmittelbar vor der Reife stattfindet. Wir sehen daher bei einer reifen Erdbeere das Innere des Blüthenbodens von einem fast bis an die Gefässbündel reichenden etwa glockenförmigen Hohlraum eingenommen, durch dessen Mitte sich ein aus ziemlich langgestreckten Zellen bestehender Strang hindurchzieht.

Die Zellen des Rindenparenchyms gleichen im Jugendzustande und auch noch in späteren Stadien den Markzellen fast vollkommen, sind aber und bleiben auch später stets unverdickt. Die Krystallzellen sind hier zwar etwas reichlicher, aber immerhin nur in geringer Zahl entwickelt. Die übrigen Parenchymzellen strecken sich hier ebenfalls in die Länge und ordnen sich fächerförmig an. Nach der Epidermis zu nehmen die Zellen allmählich an Grösse ab.

Die unmittelbar an die Epidermis grenzende Zelllage besteht im Blüthenzustande, wie auch in noch darauf folgenden Stadien stets aus meristematischen Zellen; sie ist diejenige Schicht, welcher hauptsächlich die fleischige Ausbildung des Blüthenbodens zuzuschreiben ist. Die Zellen derselben sind meist etwas in tangentialer Richtung gestreckt und entbehren stets der Intercellularräume, unterscheiden sich daher von dem Parenchym, wie von den Epidermiszellen. Während diese Zellen im Ruhezustande tangential ausgedehnt sind, strecken sie sich im Laufe der Entwicklung in radialer Richtung und theilen sich dann durch tangentiale Scheidewände in 2 Tochterzellen, von

denen die innere am weiteren Aufbau des Rindenparenchyms sich betheiligt, während die äussere sich wieder periklin theilt. Infolge dessen sieht man und zwar besonders deutlich auf einem Querschnitt unmittelbar unter der Epidermis zwei, zuweilen auch drei dicht an einanderstossende, aus einer einzigen Mutterzelle hervorgegangene Tochterzellen. (Fig. 3.) Sobald aber dieselben durch die weitere Theilung jener Schicht der Epidermis ferner rücken, runden sie sich ab, nehmen an Grösse zu und lassen Intercellularräume entstehen, welche nach innen zu stetig an Ausdehnung gewinnen. Diese direkt an die Epidermis grenzende Schicht zeigt also, wie aus der eben gegebenen Beschreibung hervorgeht, eine grosse Aehnlichkeit mit dem die Korkzellen erzeugenden Phellogen, unterscheidet sich aber von demselben wesentlich in zwei Punkten. Während nämlich die Korkzellen aus dem Phellogen gewöhnlich in centrifugaler Richtung gebildet werden, sehen wir hier die neu gebildeten Zellen in centripetaler Richtung entstehen; sodann sterben die Korkzellen sehr bald ab und bilden nur ein Schutzgewebe für die weiter nach innen gelegenen Theile der Pflanze, in unserm Falle bleiben dagegen die stetig abgeschiedenen Zellen während der ganzen Entwicklungszeit des Blüthenbodens lebensfähig und verstärken das Rindengewebe. Da eine derartige Schicht, deren specifische Thätigkeit darin besteht, das Rindenparenchym zu bilden resp. zu verstärken, bei pflanzlichen Geweben bis jetzt noch nicht beobachtet und beschrieben worden ist, so will ich für dieselbe eine neue Bezeichnung einführen und sie mit dem Namen „Sarkogenschicht“ belegen. Nachdem dieses Sarkogen längere Zeit durch stetig auf einander folgende Theilungen ihrer Zellen das Rindenparenchym hinlänglich verstärkt hat, stellt es diese seine specifische Thätigkeit ein, seine Zellen vergrössern sich, bleiben aber in tangentialer Richtung gestreckt. Die von ihr erzeugten Zellen wachsen ebenfalls, runden sich ab

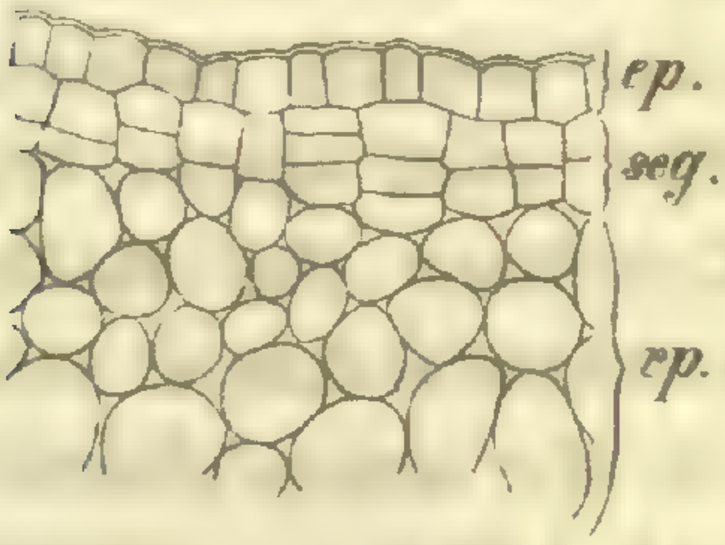


Fig. 3. Theil eines Querschnittes durch den Blütenboden unmittelbar unter der Epidermis, kurze Zeit nach dem Verblühen (Vergr. 165). ep = Epidermis, scg = Sarcogenschicht, rp = Rindenparenchym.

und bilden Intercellularräume zwischen sich, sie stimmen demnach in ihrer Gestalt später mit dem ursprünglichen Rindenparenchym vollkommen überein.

Der Grund dafür, dass die Dimensionen, welche der Blüthenboden bei den einzelnen Species und Spielarten annimmt, so verschieden sind, liegt nach der vorausgegangenen Beschreibung ziemlich nahe. Derselbe beruht sowohl auf der verschieden langen Thätigkeitsdauer der Sarkogenschicht als solcher, als auch auf der mehr oder weniger grossen Ausdehnung, welche die Rindenparenchymzellen im Laufe der Entwicklung annehmen. Bei Fragaria vesca stellt die Sarkogenschicht ihre Thätigkeit bereits zu einer Zeit ein, in welcher der Blüthenboden erst die Grösse etwa einer Erbse erreicht hat; ferner findet bei den Zellen derselben später kein Dickenwachsthum statt, sondern dieselben behalten ihre kurzcylindrische Gestalt bei. Bei Fr. semperflorens und Fr. grandiflora ist dagegen die Zeitdauer, während welcher das Sarkogen durch erneute Theilungen das Rindenparenchym verstärkt, eine grössere und bei beiden eine nahezu gleiche, sie unterscheiden sich aber wesentlich durch die Grösse der Zellen, welche dieselben erreichen. Sie nehmen zwar zum Unterschiede von denjenigen bei Fr. vesca in den beiden andern Species auch beträchtlich an Dicke zu, aber die Rindenzellen von Fr. grandiflora übertreffen im entwickelten Zustande diejenigen von Fr. semperflorens durchschnittlich um das 4—5fache an Flächenausdehnung.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass eine Sarkogenschicht, wie sie oben beschrieben worden ist, auch bei andern Pflanzen vorkommt, die wegen der fleischigen Ausbildung ihrer Früchte häufig in Kultur genommen sind, wie etwa bei Vitis vinifera, Ribes Grossularia, R. rubrum etc., doch bedarf diese Annahme zu ihrer Bestätigung noch diesbezüglicher Untersuchungen.

Abgesehen von den oben erwähnten Verschiedenheiten, nämlich von der verschiedenen Thätigkeitsdauer der Sarkogenschicht und von der Grösse der Zellen, stimmen die 3 Species in der Entwicklung der übrigen Theile vollkommen überein. Die Epidermiszellen des Blüthenbodens sind klein polygonal, erscheinen auf einem Längs- und

Querschnitt nahezu quadratisch und sind an ihrer Aussenfläche schwach cuticularisirt; die stets einzelligen, mässig langen Haare sind nur in sehr geringer Anzahl vorhanden.

Auf die Frage, wie die sogenannte Erdbeerfrucht sich im Reifezustande, trotz ihres beträchtlichen Umfanges und der Grösse ihrer sehr zartwandigen Zellen, so lange vor der Verdunstung schützen und die Saftigkeit ihres fleischigen Gewebes beibehalten kann, ist man vom rein anatomischen Standpunkte aus kaum in der Lage, eine genügende Antwort zu geben. Die allerdings sehr kleinzellige und der Spaltöffnungen vollkommen entbehrende Epidermis ist zwar als Schutzorgan recht wohl geeignet, kann aber unmöglich eine ausreichende Sicherheit gegen die Verdunstung gewähren, selbst wenn man noch in Betracht zieht, dass die sogenannten Früchte infolge ihrer eigenen Schwere herabhängen und von den reichentwickelten Blättern wie von einem schützenden Dache bedeckt werden; andere Schutzmittel sind anatomisch nicht nachweisbar.

Die Carpelle sind zwar ebenfalls gestielt, stehen aber, wie bei Potentilla argentea, an der Mitte der ventralen Seite mit dem Fruchtknotenstiel in Verbindung und nehmen daher ebenfalls eine hängende Lage ein. Da an den Stellen des Blüthenbodens, welche nicht mit Früchtchen besetzt sind, das Rindenparenchym infolge der Thätigkeit des Sarkogens stärker entwickelt wird, so werden die Früchtchen im Reifezustande an ihrer Basis von dem angrenzenden Parenchym wulstartig umschlossen. Im Innern jedes einzelnen Carpells befindet sich eine einzige anatrope aufrechte Samenanlage, welche ebenfalls ungefähr in der Mitte der ventralen Seite durch den Funiculus mit dem Perikarp in Verbindung steht; das Endosperm ist ebenso schwach wie bei Potentilla entwickelt. Die Hartschicht lässt auch bei Fragaria eine innere und äussere Lage erkennen, von denen die innere zwar meist einreihig ist, aber doch nicht selten zweireihig wird, die äussere Schicht besteht stets aus mehreren Zelllagen. Die Anordnung der Zellen beider Schichten gleicht derjenigen, die wir bei Potentilla gefunden haben, fast vollkommen, nur sind an der dorsalen Seite, wo ebenfalls ein kammartiger Ver

sprung gebildet wird, die Zellen der innern Schicht direkt in radialer Richtung gestreckt und durchbrechen den grössten Theil der äusseren Schicht, infolge dessen wird natürlich bei eintretender Keimung das Zersprengen der Hartschicht noch mehr erleichtert als bei Potentilla. Nach aussen zu schliesst sich dann wiederum die Krystallschicht an, welche fast durchgängig aus einer einzigen, nicht wie G. Kraus angibt, aus zwei Zelllagen gebildet wird, nur an sehr vereinzelten nicht weiter bestimmten Stellen tritt zuweilen eine Verdopplung der Zellen ein, die wir bereits bei Potentilla gefunden haben. Die Krystallzellen sind bedeutend kleiner als bei Potentilla anserina und werden erst in sehr vorgerückten Stadien durch Verdickungsschichten ein wenig verstärkt. Die Ausscheidung der Krystalle beginnt hier auf der dorsalen Seite, wenigstens sind dieselben in jungen Knospen auf dieser Seite bereits in ihrer späteren Grösse vorhanden, während sie nach der ventralen Seite allmählich an Grösse abnehmen und auf derselben oft noch gar nicht ausgebildet sind.

Das Mesokarp besteht meist nur aus einer einzigen Lage von zartwandigen polygonalen Zellen, nur zuweilen finden sich noch innerhalb derselben eine häufig unterbrochene Reihe sehr kleiner länglich gestreckter Zellen. Da sich ferner abweichend von Potentilla das Gefässbündelsystem auch nach den lateralen Seiten des Carpells verzweigt, so sieht man auf einem Querschnitt auch zerstreut liegende, vom Parenchym umgebene Gefässbündel liegen. Auf der dorsalen Seite ist das Parenchym etwas stärker entwickelt und abweichend von dem übrigen schwach verdickt. Die Epidermis wird von kleinen polygonalen, auf ihrer Aussenfläche nur schwach cuticularisirten Zellen gebildet und entbehrt der Spaltöffnungen vollkommen. Die Früchtchen sind bereits fertig ausgebildet, wenn der Blütenboden noch sehr weit in der Entwicklung zurück ist.

Die Griffel entspringen bereits in der Knospe ungefähr in der Mitte der ventralen Seite und erreichen nur die Länge von 1 mm. An ihrem unteren Theile, soweit sie die Carpelle begleiten, haben dieselben einen sehr geringen Querdurchmesser, der aber oberhalb der Fruchtknoten um

das Doppelte zunimmt. Die Epidermiszellen sind verhältnissmässig sehr gross und erscheinen auf einem Längs- und Querschnitt fast quadratisch, auch sie sind frei von Spaltöffnungen. Die inneren Zellen sind dagegen sehr schmal und in die Länge gestreckt, ein Theil derselben enthält auch hier Krystalldrusen von Kalkoxalat.

Geum urbanum.

Die aus dem Blüthenboden und den zahlreichen Früchtchen bestehende Gesammtfrucht von Geum urbanum hat zur Reifezeit ungefähr die Gestalt eines kugligen Köpfchens, über welche die langen, stark entwickelten Griffel emporragen; man sollte daher erwarten, die Gestalt des Blüthenbodens würde derjenigen der Gesammtfrucht entsprechen und ebenfalls ein nahezu kugliges Gebilde darstellen. Sobald man jedoch die Carpelle entfernt hat, überzeugt man sich, dass der Blüthenboden vielmehr ein schlanker, cylindrischer, oben abgerundeter Körper ist, dessen Längsdurchmesser den Querdurchmesser um das Dreifache bis Vierfache übertrifft. Die Gesammtfrucht könnte nur dann eine dem Blüthenboden entsprechende Form besitzen, wenn die Hauptausdehnung der schmalen, langen Früchtchen mit der Längsrichtung des Blüthenbodens zusammenfiele, wenn sie also von demselben in vertikaler Richtung aufstiegen; nun sind aber die Früchtchen so an dem Blüthenboden befestigt, dass ihr Längsdurchmesser in eine mehr oder weniger horizontale Richtung zu liegen kommt, infolge dessen erhält die Gesammtfrucht diese von der Form des Blüthenbodens abweichende Gestalt.

In der Knospe füllt der Blüthenboden von G. urbanum am meisten demjenigen von Potentilla argentea, auf fehlt hier die bei P. argentea vorhandene Einschnürung an der Basis desselben. Infolge der cylindrischen Gestalt des Blüthenbodens stehen auch hier die Hauptgefässbündelbahnen in senkrechter Richtung in die Höhe. Dieselben sind sehr stark entwickelt und besonders bei der Basis, die eine enorme Ausbildung erreicht, diese mächtige Entwicklung hat zur Folge, dass die einzelnen Bündel einander fast unmittelbar berühren, und dass dadurch das Mark des

Blüthenbodens weit schärfer vom Rindenparenchym getrennt wird, als dies bei Potentilla der Fall ist. Die Markzellen sind am unteren Theile des Blüthenbodens isodiametrisch und behalten während der ganzen Entwicklung diese Gestalt bei, nehmen nur später an Grösse zu, bleiben aber stets parenchymatisch, die weiter nach der Spitze zu gelegenen Zellen dagegen strecken sich und sind durchschnittlich zwei höchstens dreimal so lang wie breit, ihre Wände sind schwach verdickt und durch zahlreiche Tüpfel unterbrochen. Die in der Nähe der Gefässbündel gelegenen Zellen stehen, wie man besonders gut auf einem Querschnitt sehen kann, den inneren Zellen beträchtlich an Grösse nach.

Das Rindenparenchym, welches an den von den Gefässbündeln frei gelassenen Stellen durch radial gestreckte Zellen mit dem Mark in Verbindung steht, ist weit schwächer entwickelt als dieses. Der Querdurchmesser seiner Zellen beträgt kaum die Hälfte von denjenigen der Markzellen, sie sind daher, da sie im Längsdurchmesser mit jenen nahezu übereinstimmen, stets in die Länge gestreckt. Das Mark wie das Rindenparenchym sind von zahlreichen aber sehr schwach entwickelten Intercellularräumen durchzogen; eine geringe Anzahl ihrer Zellen enthält ebenfalls Krystalldrusen. Die Epidermiszellen des Blüthenbodens sind an ihrer Aussenfläche mässig cuticularisirt und erscheinen auch hier von oben gesehen polygonal, im Längs- und Querschnitt dagegen meist quadratisch.

Auf dem Blüthenboden stehen eine ausserordentlich grosse Zahl von Haaren, von denen die grössten eine Länge von 2 mm erreichen, und welche sich ringförmig um je ein Carpell gruppiren und dasselbe wie mit einer Scheide umgeben. Diese Haare kann man jedoch erst wahrnehmen, wenn man die Carpelle vom Blüthenboden entfernt hat, da sie durch dieselben dem Auge vollkommen entzogen werden. Dieselben sind indess keineswegs gleichartig gebaut, sondern lassen sich in zwei Gruppen unterbringen. Die langen Haare sind einzellig, lassen auch nicht durch irgend eine Einschnürung ein besonders abgegrenztes Fussstück erkennen, sondern steigen ohne irgend eine Abgrenzung direkt

senkrecht nach oben, haben einen sehr beträchtlichen Querdurchmesser und verjüngen sich, ihrer Länge entsprechend, nach oben zu nur sehr allmählich. Sie sind ziemlich stark verdickt, fast borstenförmig und so elastisch, dass sie, wenn man versucht, sie aus ihrer Lage herauszubringen, doch wieder, sobald der Widerstand beseitigt ist, in ihre ursprüngliche Richtung zurückkehren. Die an die Haare grenzenden Epidermiszellen des Blüthenbodens sind in der Längsrichtung derselben gestreckt und umgeben den Basaltheil der Haare mit einem wulstartigen Ringe. An diesem unteren Theile, mit welchem die Haare in der Epidermis stecken, ist die Verdickungsschicht durch zahlreiche quergestellte Spalttüpfel unterbrochen, so dass sie mit den Epidermiszellen und durch deren Vermittlung auch mit dem übrigen Gewebe in Verbindung stehen. In vielen Haaren dieser Gruppe erheben sich im Innern von der Basis aus ein, seltener zwei, mehr oder weniger lange cylindrische Zapfen, welche an ihrem oberen Ende meist ein wenig umgebogen sind; es sind dies einfache Verdickungsmassen, die an dieser Stelle besonders stark und in so eigenthümlicher Form ausgebildet sind. Mitten unter diesen langen und stark verdickten, daher borstenartigen Haaren findet sich noch eine zweite Art. Diese letzteren, deren Zahl zwar auch eine ziemlich beträchtliche ist, aber doch hinter derjenigen der eben erwähnten zurück bleibt, sind stets mehrzellig; sie bestehen aus einem einzelligen Fussstück, einem 3—6zelligen Stiele, der aber immer einreihig bleibt, niemals mehrreihig wird, und einem stets einzelligen, kugligen oder ellipsoidischen Köpfchen. Die Zellen des Stiels sind kurz cylindrisch und bleiben während der ganzen Entwicklungszeit stets zartwandig, letzteres gilt auch von dem Köpfchen, dessen Inhalt körnig ist und gelb gefärbt erscheint, während die Stielzellen farblos sind. Alle drei Arten sind bereits in der Knospe in ihrer vollkommenen Grösse entwickelt, die beiden ersteren sind aber erst sehr schwach verdickt, lassen aber bereits jetzt an dem Basaltheil die Spalttüpfel erkennen.

Auf dem Blüthenboden stehen die zahlreichen, schmalen, aber sehr in die Länge gestreckten Carpelle, welche sich

stets sämmtlich entwickeln. Niemals sind mir solche Exemplare zu Gesicht gekommen, bei denen, wie wir dies bei Potentilla anserina gesehen haben und bei Rubus in noch höherem Maasse finden werden, eine Anzahl von Carpellen in der Entwicklung zurückgeblieben und verkümmert wären. Dass der Grund hierfür nicht in einer die Befruchtung betreffenden Verschiedenheit zu suchen ist, dürfte wohl kaum zweifelhaft erscheinen, viel einfacher und natürlicher erscheint mir dagegen folgende Erklärung. Bei Geum können sich die einzelnen Carpelle nach der Befruchtung ungehindert entwickeln, da sie sich sehr in die Länge strecken, aber einen nur geringen Querdurchmesser erreichen; ausserdem nimmt der Blüthenboden ziemliche Dimensionen an, so dass die einzelnen Carpelle, wenn sie einmal befruchtet sind, sich auch unter den erforderlichen Bedingungen weiter ausbilden können. Bei Potentilla und besonders bei Rubus dagegen sehen wir, wie stets eine weit geringere Zahl von Carpellen sich entwickelt, obwohl dieselbe in der Blüte derjenigen von Geum kaum nachsteht. Bei diesen ist eben die Oberfläche des Blüthenbodens eine geringere, sodann tritt aber auch bei ihnen ein sehr starkes Wachsthum in die Dicke ein, so dass die sich entwickelnden Früchtchen sehr bald aneinander stossen und die entweder später befruchteten oder aus irgend einem andern Grunde anfangs in der Entwickelung zurückgebliebenen Carpelle sich nicht weiter ausbilden lassen.

Im Innern des Perikarps finden wir zwar auch eine einzige anatrope, aber hängende Samenanlage. Auch bei Geum kommt es zur Entwicklung von Endosperm, dasselbe ist aber noch geringer als bei Potentilla, besteht nämlich stets nur aus einer einzigen Zelllage.

Die einzelnen Schichten des Perikarps können zwar mit denjenigen von Potentilla verglichen werden, unterscheiden sich aber in manchen Punkten sehr wesentlich von denselben; während sie bei Potentilla sämmtlich sehr stark entwickelt sind, finden wir sie bei Geum sehr reduzirt. Zu innerst liegt ebenfalls die Hartschicht, die man aber anfangs nur schwer als solche erkennt; sie ist nämlich

nicht wie bei Potentilla aus zwei Schichten zusammengesetzt, sondern besteht nur aus einer, und diese eine Schicht wird nur von einer einzigen Zelllage gebildet, es hat also die grösste Reduktion stattgefunden, die man sich denken kann. Die einzelnen Zellen dieser Schicht laufen der Peripherie eines Längsschnittes parallel und sind ausserordentlich lang, was man besonders gut sehen kann, wenn man das Perikarp vom Samen trennt und nunmehr von innen betrachtet, was sich infolge der Zartheit des Perikarps sehr leicht bewerkstelligen lässt. Die Zellwände dieser Hartschicht sind ebenfalls stark verdickt, die Verdickungsschichten aber nur spärlich von Punkttüpfelkanälen unterbrochen, und auch diese wenigen Tüpfelkanäle sind von sehr geringem Durchmesser, so dass sie selbst bei sehr starker Vergrösserung nur als schwache Linien sichtbar sind. Die Hartschicht wird, wie bei Potentilla, umgeben von einer Krystallschicht, die ebenfalls nur aus einer einzigen Zelllage besteht, deren einzelne Zellen im Quer- und Längsschnitt nahezu quadratisch sind, von oben betrachtet aber polygonal erscheinen; sie sind wie bei Potentilla zartwandig, aber weit kleiner als jene, stossen dicht aneinander und lassen nur sehr selten Intercellularräume zwischen sich entstehen. Die Krystalle sind auch hier stets einfach, niemals in Drusen ausgebildet. An der Spitze des Früchtchens wird die Krystallschicht von der Hartschicht durchbrochen, und die Zellen der letzteren steigen hier direkt senkrecht in die Höhe; die Krystallzellen laufen zwar auch hier an der Hartschicht entlang, schliessen aber oben nicht zusammen.

An die Krystallschicht schliesst sich nach aussen das parenchymatische Gewebe des Mesokarps an, das an den verschiedenen Theilen des Früchtchens ungleich stark entwickelt ist; an dem bei weitem grösseren unteren Theile eines lateralen Längsschnittes ist dasselbe nur aus zwei, höchstens drei Zelllagen gebildet und nimmt erst weiter oben an Mächtigkeit zu, infolge dessen sieht man dasselbe auf einem Querschnitt verschieden stark entwickelt, je nachdem derselbe aus dem oberen oder unteren Theile des Fruchtknotens entnommen ist. Die Zellen sind ziemlich gross,

erscheinen zum Theil rechteckig, zum Theil aber auch ziemlich stark abgerundet und lassen dann Intercellularräume zwischen sich. Während man auf einem Querschnitt von den beiden lateralen Seiten das eben beschriebene Bild erhält, sieht man auf der ventralen und dorsalen Seite, und besonders auf der ersteren ein weit mächtiger entwickeltes Gewebe. Hier liegen um das Gefässbündel herum zahlreiche und stark verdickte, im Querschnitt rundlich erscheinende Bastfasern, von denen die auf der Aussenseite des Gefässbündels gelegenen zwar einen geringen Querdurchmesser haben, aber zahlreich sind, während die an der Innenseite grosslumiger, aber geringer an Zahl sind. Auf einem genau dorsiventralen Längsschnitt überzeugt man sich dann ferner, dass diese Bastfasern einen ziemlich grossen Längsdurchmesser besitzen, und dass die starken Verdickungsschichten der inneren Zellen durch zahlreiche und weite, die der äusseren dagegen durch eine geringere Zahl und auch weit schmälere Punkttüpfelkanäle durchbrochen werden. Infolge dieser Basstränge sind auch die dorsale und ventrale Fläche der Früchtchen und vornehmlich die ersteren scharfkantig, von welcher Eigenschaft man sich bei äusserer Betrachtung eines Früchtchens sehr leicht überzeugen kann.

Als äusserste Schicht folgt dann schliesslich die Epidermis. Die Zellen derselben erscheinen auf einem Querschnitt nahezu quadratisch und sind auf einem solchen 3—4mal so gross als die Krystallzellen, auf einem Längsschnitt sind sie meist doppelt so lang als breit und erscheinen daher rechteckig. Ihre Innen- und Seitenwände sind nur schwach verdickt und die Aussenwände nur mit einer mässig starken Cuticularschicht überzogen. Dieselbe ist mit zarten in der Längsrichtung verlaufenden Riefen versehen und erscheint daher auf einem Querschnitt fein gezähnelt. Von oben betrachtet bieten sie einen verschiedenen Anblick dar, diejenigen, welche den grösseren unteren Theil des Fruchtknotens bekleiden, sind entweder rechteckig oder polygonal. An diesem Theile finden sich keine Spaltöffnungen. Die Epidermiszellen des oberen kleineren Theiles des Fruchtknotens dagegen haben zwar auch eine meist langgestreckte

Gestalt, aber ihre Seitenwände sind stark wellig gebogen. Auf diesem oberen Ende haben sich eine ziemlich grosse Zahl von Spaltöffnungen entwickelt, welche bereits von Rud. Wilhelm[1]) gefunden und auf etwa 110 auf einem qmm berechnet wurden; dieselben sind aber fast ausschliesslich auf den beiden lateralen Seiten entwickelt, während sie auf der dorsalen und ventralen Fläche fast vollkommen fehlen, eine Beschränkung, welche R. Wilhelm nicht gemacht hat.

Gr. Kraus, welcher in der schon mehrfach erwähnten Arbeit: „Ueber den Bau trockner Pericarpien“ auch Geum urbanum beschrieben hat, sagt über die Frucht Folgendes: „Die fertige Frucht hat kleinpolygonale Epidermiszellen mit wenigen Spaltöffnungen, die oben gestreckt und dickwandig auf den stehenbleibenden Griffeltheil übersetzen; darunter einige Reihen Chlorophyllparenchym und fast quadratisch nach Innen stärker verdickte, krystallführende Innenepidermiszellen.“ Dass seine Beobachtungen hierin ziemlich mangelhaft sind, geht aus der oben gegebenen Darstellung hervor; denn die Epidermiszellen sind nicht durchweg kleinpolygonal, und die Zahl der Spaltöffnungen ist sicher unterschätzt worden. Die Krystallzellen beschreibt er nur, wie sie auf einem Längs- oder Querschnitt erscheinen, nicht aber von der Flächenansicht, während er umgekehrt bei den Epidermiszellen nur die Flächenansicht, nicht aber die auf dem Längs- und Querschnitt zur Geltung kommende Gestalt berücksichtigt. Dass diese krystallführenden Zellen auf der Innenseite stärker verdickt seien, ist eine entschiedene Täuschung, die sich wohl nur daraus erklären lässt, dass Kraus die einschichtige Hartschicht überschen, und deren verdickte Wände für diejenigen der Krystallzellen gehalten hat. Dass infolge dessen die Krausssche Bezeichnung „Innenepidermis“ nicht beibehalten werden konnte, sondern der bei Potentilla für die entsprechende Zelllage eingeführte Name „Krystallschicht“ von mir gewählt worden ist, ist wohl nicht unberechtigt.

---

*) R. Wilhelm: Ueber das Vorkommen von Spaltöffnungen auf Carpellen, Inauguraldissertation, Königsberg 1885, p. 56.

Die Früchtchen sind an einzelnen Stellen dicht mit Haaren besetzt; dieselben sind besonders stark auf der ventralen Seite, welche sie fast vollkommen bedecken, weniger zahlreich sind sie auf den beiden lateralen Seiten, wo sie fast ausschliesslich am oberen Theile ausgebildet sind, und auf der dorsalen Seite sind sie nur noch sehr spärlich vorhanden; diejenigen auf der ventralen Seite sind die bei weitem längeren, liegen am unteren Theile dem Fruchtknoten dicht an, steigen aber am oberen Theile, wo die ursprünglich nach innen gerichtete ventrale Seite infolge der nach aussen zu erfolgten Biegung des Früchtchens ihre Flächenansicht nach oben richtet, fast senkrecht in die Höhe; die Haare der lateralen Flächen sind bei weitem kürzer und schmiegen sich fest an die Oberfläche des Früchtchens an. Beide Arten von Haaren haben zwar einen weit geringeren, kaum halb so grossen Querdurchmesser als diejenigen des Blüthenbodens, sind aber ebenfalls sehr stark verdickt und verjüngen sich ihrer Länge entsprechend, die einen nur sehr allmählich, die andern dagegen sehr schnell; der von den Epidermiszellen umgebene Basaltheil ist ebenso wie bei den Blüthenbodenhaaren mit zahlreichen Spalttüpfeln versehen, dagegen wurden niemals jene eigenthümlichen Verdickungssäulen gefunden. Ebenso wie auf dem Blüthenboden wurden auch hier, wenn auch in geringerer Anzahl, köpfchenartige Drüsenhaare gefunden, sie sind aber stets sehr kurz, da ihr Stiel nur aus zwei, selten drei Zellen besteht.

Das Gewebe des Fruchtknotens geht unmittelbar und ohne sich im geringsten zu modificiren in das Gewebe des Griffels über. Der Querschnitt durch einen fertig ausgebildeten unteren Griffeltheil, welcher einer tief gelegenen Stelle entnommen ist, zeigt folgendes Bild. Der innere von den Gefässbündeln eingeschlossene und daher dem Mark entsprechende Theil wird gebildet von mässig grossen polygonal erscheinenden Zellen, welche sehr stark verdickt sind; ausserhalb der Gefässbündel liegen, mit den eben genannten in unmittelbarem Zusammenhang stehend, zwei bis drei Zellreihen, deren einzelne Elemente zwar kleiner als diese, aber ebenfalls sehr stark verdickt sind; an sie

schliesst sich ein aus ein bis zwei Zelllagen gebildetes, aber auch im entwickelten Zustande nur schwach verdicktes Gewebe an, welches schliesslich von der einschichtigen Epidermis umgeben wird. Die Zellen der letzteren erscheinen auf dem Querschnitt meist quadratisch und sind an ihrer Aussenwand schwach cuticularisirt. Auf einem weiter oben gelegenen Querschnitt erhalten wir das nämliche Bild, nur ist der Querdurchmesser der einzelnen Zellen kleiner. Auf einem dorsiventralen Längsschnitt sieht man, wie das Gewebe des Fruchtknotens, ohne wesentliche Veränderung einzugehen, sich in den Griffel fortsetzt. Zwischen den Gefässbündeln liegen Zellen, die sich unmittelbar an den besonders auf der ventralen und dorsalen Seite gelegenen, und aus langen und stark verdickten Zellen bestehenden Basttheil des Früchtchens anschliessen, dieselben sind genau so gebaut wie jene, sind lang gestreckt, ziemlich breit, sehr stark verdickt und mit zahlreichen und weiten Tüpfelkanälen besetzt, ihr Längsdurchmesser nimmt weiter nach oben zu, ihr Querdurchmesser dagegen ab. Die auf der Aussenseite die Gefässbündel begleitenden Zellen stellen die direkte Fortsetzung der auch im Fruchtknoten ausserhalb verlaufenden mechanischen Zellen dar. Sie sind wie diese noch mehr in die Länge gestreckt als die inneren, ebenfalls sehr stark verdickt und unterscheiden sich, übereinstimmend mit den entsprechenden Zellen des Früchtchens, noch dadurch von den inneren, dass die Verdickungsschichten von schmäleren Tüpfelkanälen unterbrochen werden, welche auch in geringerer Anzahl vorhanden sind. Diese werden umgeben von einer meist aus zwei Zelllagen gebildeten Schicht, deren einzelne Zellen, das unverdickte Parenchym des Fruchtknotens fortsetzend, mehr oder weniger rechteckig erscheinend, gar nicht oder doch nur schwach verdickt sind. Dieses Gewebe wird dann schliesslich umgeben von der Epidermis, deren Zellen auch etwas in die Länge gestreckt und an der Aussenwand schwach cuticularisirt sind. Sämmtliche Zellen sind stets frei von Kalkkrystallen. Auf einer Flächenansicht erscheinen die Aussenwände der Epidermiszellen übereinstimmend mit denjenigen des Fruchtknotens durch längsverlaufende zarte

Rinnen wellig gebogen. Auch die Seitenwände derselben greifen, wie die Epidermiszellen am oberen Theile des Früchtchens, durch mässig starke Ausbuchtungen in einander, die weiter nach oben gelegenen stossen dagegen mit ebenen Flächen zusammen. Die Spaltöffnungen sind ungefähr in derselben Zahl vorhanden wie am oberen Theile der Frucht.

Aus der eben gegebenen Beschreibung des sogenannten unteren Griffeltheils geht deutlich hervor, dass derselbe, in fertig ausgebildeter Gestalt, anatomisch betrachtet, nur gezwungen als Griffeltheil bezeichnet werden kann und sich auch, wie wir bald sehen werden, wesentlich von dem oberen Theile, dem eigentlichen Griffel unterscheidet; näher liegt es dagegen, denselben infolge der Uebereinstimmung seines Gewebes mit demjenigen des Fruchtknotens, welches auf der dorsalen und ventralen Seite liegt, als einen besonders stark entwickelten Fortsatz des Fruchtknotens anzusehen; auch in jüngeren Stadien, im Knospen- und Blütenzustande zeigt er weit mehr Aehnlichkeit mit dem Gewebe des Fruchtknotens als mit demjenigen des Griffels, nur sind dann die Zellen noch nicht so sehr in die Länge gestreckt und entweder gar nicht oder nur schwach verdickt, genau so wie jene des Fruchtknotens.

Eine bestimmte Stelle, an welche der Anfang des Griffels zu setzen ist, ist freilich auch dann noch nicht gegeben; indess dürfte es sich vielleicht, da eine bestimmte Stelle äusserlich nicht markirt ist, empfehlen, seinen Anfang unmittelbar unter das Knie zu legen, weil von hier ab das Gewebe sich von dem darunter gelegenen deutlich unterscheidet. Hier werden nämlich die Zellen zartwandig und sind, obwohl noch etwas in die Länge gestreckt, doch weit kürzer als die vorigen, so dass ihr Längsdurchmesser den Querdurchmesser nur um das 2—3fache übertrifft. Ein zweiter, wenn auch nicht absolut entscheidender Grund für diese Annahme liegt darin, dass von hier ab das Gewebe bereits in der Blüthe, ja sogar schon in der Knospe vollkommen entwickelt ist und später keine weiteren Differenzirungen mehr eingeht, eine Eigenschaft, die ja auch sonst bei Griffeln stets zutrifft. Der unmittelbar unter dem Knie

gelegene Theil ist in der Blüthe gerade gestreckt, biegt sich aber später in einem nach unten offenen Halbkreise um, so dass der Griffel im Reifezustande eine doppelte Biegung zeigt, eine obere, durch die Art der Gewebeanlage bedingte, und eine untere, rein mechanisch erfolgte. Auf diesem Theil sind die Zellen im Innern, sowie auch die der Epidermis im Längsschnitt nahezu rechteckig und gehen allmählich in die kürzeren und stets zartwandig bleibenden Zellen des ursprünglichen Kniees über. Oberhalb desselben sind sie dann wieder mehr in die Länge gestreckt und schwach verdickt. Der unmittelbar an das Knie nach oben angrenzende Theil ist bekanntlich mit wenigen, kurzen, scharf nach oben gebogenen und mässig verdickten Haaren besetzt. An diesem mit kurzen Haaren besetzten Theil des Griffels ist die Epidermis mit äusserst zahlreichen, bereits im Knospenzustande ausgebildeten Spaltöffnungen versehen, oberhalb der Haare nehmen dieselben an Zahl ab und verschwinden etwa im oberen Drittel vollkommen. Die Seitenwände dieser Epidermiszellen greifen zickzackförmig ineinander, und auf der nur mässig stark cuticularisirten Aussenfläche verlaufen zartwellig gebogene Rinnen; in dem inneren Gewebe befinden sich, wie bei den schon betrachteten Gattungen, Zellen, welche Drusen von Kalkoxalat enthalten.

Aus der soeben gegebenen Beschreibung geht hervor, dass die einzelnen Früchtchen von G. urbanum gegen äussere schädliche Einflüsse, besonders gegen zu starke Verdunstung, sehr wohl geschützt sind und sich daher ungestört entwickeln können, dass aber auch andererseits für eine weite Verbreitung die nöthigen Vorkehrungen getroffen sind. Die Hartschicht ist zwar nur sehr schwach entwickelt, aber durch die beträchtliche Länge ihrer Zellen und der damit verbundenen Elasticität derselben sehr wohl geeignet, einem momentanen Angriffe zwar nachzugeben, aber demselben doch erfolgreichen Widerstand entgegenzusetzen. Ist ferner die Entwicklung des Fruchtknotenparenchyms auch nur eine sehr mässige und sind auch die einzelnen Zellen desselben, sowie auch diejenigen der Epidermis nur schwach verdickt und in Folge dessen nur wenig geeignet, die Ver-

dunstung zu verhüten, so ist doch ein vollkommen ausreichendes Schutzmittel gegen dieselbe dadurch getroffen, dass die einzelnen Carpelle von den auf dem Blüthenboden stehenden mächtig entwickelten Haaren wie von einer Schutzscheide umgeben werden, und dass schliesslich die Epidermis selbst, wenn auch kurze, so doch zahlreich entwickelte und ihr dicht anliegende Haare trägt.

Für die Verbreitung der Früchtchen ist insofern Sorge getragen, als dieselben an ihrem oberen Theile in einen Fortsatz auslaufen, der sich nach der Befruchtung zu einem langen, dornenartigen Gebilde entwickelt, das durch das sehr mächtig in ihm entwickelte mechanische Gewebe, durch die scharfe Spitze, in welche er ausläuft, sowie durch den kniefömig gebogenen Haken des Griffels und die kurzen borstenförmigen Haare auf demselben ein festes Haften der Früchtchen an vorübergehenden Thieren bewirkt; dazu kommt noch, dass sich die Früchtchen zur Reifezeit mit grosser Leichtigkeit vom Blüthenboden lösen.

Obwohl G. rivale in den Hauptpunkten mit der eben beschriebenen Species übereinstimmt, so weicht es doch auch in anatomischer Beziehung in einzelnen Punkten von demselben ab. Im Jugendzustande differiren die Gesammtfrüchte der beiden Species sehr wenig, nur setzen bei G. rivale die Früchtchen nicht wie bei G. urbanum unmittelbar an der Basis des Blüthenbodens an, sondern lassen ähnlich, wie dies bei Potentilla argentea der Fall ist, den unteren, aber jetzt noch sehr kurzen Theil frei. Das Gewebe dieses unteren Theiles stimmt mit demjenigen des oberen jetzt noch vollkommen überein; die Zellen desselben strecken sich aber im Laufe der Entwickelung ausserordentlich in die Länge, so dass sie im entwickelten Zustande 8—10 Mal so lang wie breit sind; die Bastzellen entwickeln sich sehr stark, verdicken sich ausserordentlich und bilden schliesslich einen starken und vollkommen geschlossenen Ring, so dass das Markgewebe vollkommen vom Rindenparenchym abgeschlossen wird. Auf einem Querschnitt sieht man zwischen dem mechanischen Gewebe und den Gefässbündeln, also im Weichbast, sehr weitlumige Zellen liegen, die von einer sehr grossen Zahl kleiner Zellen umgeben werden.

Diese ersteren erscheinen auf einem Längsschnitt als weite, schlauchförmige, zarte Zellen, die nur sehr selten an ihren Querwänden siebartige Platten zeigen, nichtsdestoweniger möchte ich dieselben als Siebzellen erklären, welche, da sich ja dieser Theil erst sehr spät entwickelt, sich noch nicht vollkommen ausgebildet haben. In Folge des sehr stark ausgebildeten mechanischen Gewebes sieht dieser Theil ähnlicher einem Stiel- als einem Blüthenbodentheil. Auch das Gewebe des übrigen mit Carpellen besetzten Blüthenbodens unterscheidet sich von demjenigen von Geum urbanum dadurch, dass seine Zellen nicht wie bei jenem isodiametrisch oder doch nahezu isodiametrisch bleiben, sondern sich ebenfalls sehr in die Länge strecken, dagegen nur wenig oder gar nicht in die Breite zunehmen, so dass auch der Längsdurchmesser bei ihnen den Querdurchmesser um das 5—6fache übertrifft; das mechanische Gewebe ist dagegen weit schwächer entwickelt als in dem unteren stielförmigen Theile, bildet aber ebenfalls einen geschlossenen Ring. Die Haare auf dem Blüthenboden sind zwar in ähnlicher Weise angeordnet, aber doch weit schwächer und nur halb so lang als bei G. urbanum. Die Früchtchen gleichen denjenigen der verwandten Species fast vollkommen, nur sind die Epidermiszellen des oberen Theiles nicht wellig ausgebuchtet, sondern stossen glatt aneinander; auch die sich später entwickelnden Fortsätze und besonders das mechanische Gewebe derselben sind weniger mächtig ausgebildet. Der sodann noch zu konstatirende Unterschied in der Behaarung des Früchtchens und des Griffels ist hinlänglich bekannt. Aus der Darstellung ist ersichtlich, dass die Schutz- und Verbreitungsmittel bei G. rivale schwächer ausgebildet sind als bei G. urbanum. Dieser Umstand kann sehr wohl auch ein Grund sein für das seltenere Vorkommen von G. rivale; denn bekanntlich ist G. urbanum sehr weit verbreitet, während G. rivale nur stellenweise vorkommt.

Rubus Idaeus.

Im jugendlichen Knospenzustande ist der Blüthenboden von Rubus Idaeus demjenigen von Potentilla anserina sehr

ähnlich; die Zellen desselben sind klein, isodiametrisch, zartwandig und in Folge des gegenseitigen Druckes polygonal abgestumpft. In einer ziemlich grossen Zahl von im Parenchym unregelmässig zerstreut liegender Zellen haben sich aber bei Rubus Idaeus Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk ausgeschieden, die im Blüthenboden von Potentilla anserina in den meisten Fällen gänzlich fehlten. Die Markzellen nehmen schon frühzeitig an Grösse zu und erreichen im entwickelten Zustande eine recht beträchtliche Ausdehnung: sie haben dann auch nicht mehr ausgesprochen polygonale Gestalt, sondern sind an den Ecken abgerundet, werden allmählich mehr oder weniger kugelig und lassen in Folge dessen zahlreiche Intercellularräume zwischen sich entstehen. Die Krystallzellen vergrössern sich dagegen nicht und werden daher später, wenn der Blüthenboden seine schliessliche Gestalt erreicht hat, von den übrigen Markzellen um das 4—5fache an Grösse übertroffen. Schon in vorgerückter Knospe fangen die Markzellen an sich zu verdicken, jedoch sind die von zahlreichen Punkt- und Spalttüpfeln unterbrochenen Verdickungsschichten schwach und nehmen auch später nur sehr wenig an Stärke zu. Die Zellen des Rindenparenchyms, welche sich anfangs, abgesehen von ihrer Lage, in nichts von den Markzellen unterscheiden, bleiben in ihrem Wachsthum hinter diesen wesentlich zurück, erreichen durchschnittlich nur die Hälfte ihrer Grösse und werden nach der Epidermis zu immer kleiner, auch bleiben sie im Gegensatz zu den Markzellen unverdickt. Die Epidermiszellen sind sehr klein, polygonal und im Längsschnitt fast genau quadratisch, ihre Aussenwände sind ein wenig gewölbt und schwach cuticularisirt. Die verhältnissmässig grosse Ausdehnung der Markzellen, ihre nur schwach verdickten Zellwände, die zahlreichen und grossen Intercellularräume zwischen ihnen lassen im Vereine mit den zartwandigen, wenn auch nur mässig grossen Rindenparenchymzellen den Blüthenboden von Rubus Idaeus zur Zeit der Reife als einen fleischigen Körper erscheinen. Die Anzahl der stets einzelligen Haare, welche sich auf dem Blüthenboden entwickelt haben, ist eine weit geringere, als bei Potentilla anserina; sie gleichen aber, abgesehen

von einigen kürzeren, denselben in Grösse und Gestalt fast vollkommen. Mehrzellige Trichome, wie sie bei Potentilla vorkommen, wurden nicht beobachtet. Während der Blüthenboden im Knospenzustande und auch noch einige Zeit später, wenn die Entwicklung der Früchtchen schon einigermassen begonnen hat, einen nahezu glatten, abgerundeten Kegel darstellt, finden wir bei eingetretener Fruchtreife denselben mit zahlreichen und ziemlich grossen Höckern bedeckt, die sich unmittelbar unter der Anheftestelle der Früchtchen befinden und Emergenzen des Blüthenbodens darstellen. Wir finden also hier dieselbe Erscheinung wieder, wie bei Potentilla anserina, nur sind hier diese Höcker weit mächtiger entwickelt.

Die Carpelle, welche mit breiter Basis auf dem gewölbten Blüthenboden sitzen, sind in so grosser Zahl und so dicht neben einander angelegt, dass sie sich schon in der Knospe unmittelbar berühren. Dieses dichte Nebeneinanderstehen, verbunden mit der mächtigen Entwicklung des später eine fleischige Masse bildenden Fruchtknotenparenchyms hat zweierlei zur Folge; einmal wird dadurch die Bildung der eben erwähnten Emergenzen auf dem Blüthenboden veranlasst, dann können aber auch nicht sämmtliche Früchtchen zur Entwicklung kommen, und man sieht daher nach Entfernung der ausgebildeten Früchtchen, wie stets noch eine grosse Zahl unentwickelter Carpelle auf dem Blüthenboden stehen bleibt.

Bei der Beschreibung der einzelnen Früchtchen wollen wir wieder wie früher mit den innen gelegenen Theilen beginnen und allmählich nach aussen zu vorschreiten. Zunächst ist zu constatiren, dass sich bei R. Idaeus zum Unterschiede von den bisher betrachteten Gattungen zwei Samenanlagen finden. Dieselben stehen auch hier auf der ventralen Seite mit dem Perikarp in Verbindung. Die eine Samenanlage entspricht in ihrer Lage und Gestalt vollkommen einer solchen von Potentilla; der Funikulus biegt sich also von der Mitte der ventralen Seite an nach unten, und der Same nimmt in Folge dessen eine vertikale, mit der Micropyle nach oben gerichtete Stellung ein. Der Funikulus der zweiten Samenanlage erleidet hingegen an sei-

ner Anheftungsstelle keine Biegung, sondern verläuft in genau dorsiventraler Richtung, so dass der Same eine seitliche Lage erhält und die Chalaza an der dorsalen, die Micropyle an der ventralen Seite sich befinden. Die zuletzt erwähnte obere Samenanlage ist selbst in sehr jungen Stadien stets schwächer entwickelt als die untere und auf einen nur kleinen Raum beschränkt. Unmittelbar nach dem Verblühen, also nach eingetretener Befruchtung, habe ich noch beide Samenanlagen neben einander gesehen, in späteren Stadien dagegen nicht mehr; es wird nämlich die obere, schwächer entwickelte Samenanlage von der unteren verdrängt und nur die letztere gelangt zur Ausbildung. Dass in Folge der doppelten Samenanlage der Gefässbündelverlauf, der sonst mit demjenigen von Potentilla übereinstimmt, eine kleine Abweichung zeigt, dass nämlich der zum Samen führende bei Potentilla nur einfach vorhandene Strang sich hier in zwei Aeste theilen und nach jeder der beiden Samenanlagen einen Zweig entsenden muss, liegt auf der Hand.

Nachdem die Eizelle befruchtet ist, entwickelt sich allmählich das Endosperm, dessen Zellen sich auch hier in tangentialer Richtung theilen. Dasselbe ist bei Rubus jedoch viel reichlicher ausgebildet als bei sämmtlichen bisher betrachteten Gattungen; während wir nämlich bei Geum stets nur eine, bei Potentilla und Fragaria nur zwei Zellenlagen von Endosperm finden, sind hier 6—10 derselben vorhanden. Allerdings findet diese reichliche Entwicklung besonders an den lateralen Seiten statt, während die Mächtigkeit desselben nach der dorsalen und ventralen Seite hin abnimmt. Im Laufe der Entwicklung werden auch hier die Zellen des Nucellus, zum Theil von dem Embryosack resorbirt, zum Theil mit den Zellen des Integuments von dem sich immer mehr entwickelnden Embryo und Endosperm zusammengedrückt. Die äusserste Zelllage des Integuments bleibt aber ebenfalls in ihrer ursprünglichen Gestalt bestehen, obwohl dieselbe hier nur sehr schwach verdickt ist.

Hierauf folgt nach aussen die Hartschicht. Obwohl ich auch bei den bisher beschriebenen Gattungen Jugend-

zustände der Hartschicht beobachtet habe, so ist es mir doch nie gelungen, so jugendliche Stadien aufzufinden, als ich bei Rubus zu beobachten Gelegenheit hatte. Deshalb habe ich bei den vorigen Gattungen auf eine Beschreibung der Entwicklungsgeschichte der Hartschicht verzichtet und will dieselbe erst jetzt bei Rubus eingehender besprechen.

Wie bei Potentilla und Fragaria, so ist auch bei Rubus eine innere und eine äussere Lage der Hartschicht zu unterscheiden. Die Entstehung beider Lagen aus nur einer einzigen habe ich nicht beobachten können, vielmehr waren in den jüngsten von mir beobachteten Stadien beide Schichten bereits als zwei, wenn auch nur aus je einer einzigen Zelllage bestehende Schichten vorhanden. Die einzelnen Zellen derselben haben in diesem jugendlichen Zustande das Aussehen von gewöhnlichen Parenchymzellen; sie sind isodiametrisch und zartwandig, aber doch von den übrigen angrenzenden Parenchymzellen verschieden. Am deutlichsten unterscheidet sich die innerste Zelllage, deren einzelne Zellen, infolge sehr häufig und stets in radialer Richtung auftretender Zellwände, in tangentialer Richtung meist einen sehr geringen Durchmesser haben, während der radiale Durchmesser fast stets grösser ist. Im Gegensatz hierzu sind die Zellen der ihr benachbarten Schicht schon ein wenig, zuweilen allerdings nur in sehr geringem Maasse in tangentialer Richtung ausgedehnt. Diese Lage grenzt dann unmittelbar an echt parenchymatisches Gewebe.

Die Entwicklung und weitere Ausbildung der Hartschicht aus diesen beiden Zellenlagen geht nun folgendermaassen vor sich. Beide Lagen bleiben während des Knospenzustandes einschichtig, wenigstens habe ich auch in Knospen, welche nahe daran waren, sich zur Blüthe zu entfalten, niemals die eine von beiden durch tangentiale Wände verdoppelt gesehen. Die gesammte Veränderung der inneren Schicht während des Knospenzustandes besteht darin, dass sich die Zellen derselben fortwährend durch radial stehende Querwände theilen, so dass die Zahl der Zellen nur im Umfange, nicht aber in radialer Richtung zunimmt. Die Zellen der äusseren Lage schreiten in ihrer Entwicklung insofern fort, als sie sich während dieser Zeit tangential

strecken, so dass in einer entwickelten Knospe der Längsdurchmesser derselben den Querdurchmesser um das 3- bis 4fache übertrifft; sie bleiben bis zur Blüthe entweder rechteckig oder beginnen bereits jetzt an den Enden ihrer Längsachsen sich zuzuspitzen. (Fig. 4.) Der Grund dafür, dass in diesen Zellen während der Knospen- und Blüthenzeit das gesammte Verbrauchsmaterial nur zur Theilung resp. Streckung derselben benützt wird, ist offenbar darin zu suchen, dass der von beiden Schichten eingeschlossene Hohlraum, welcher die Samenknospe enthält, sich bis zu dem Stadium der Blüthe vergrössern soll.

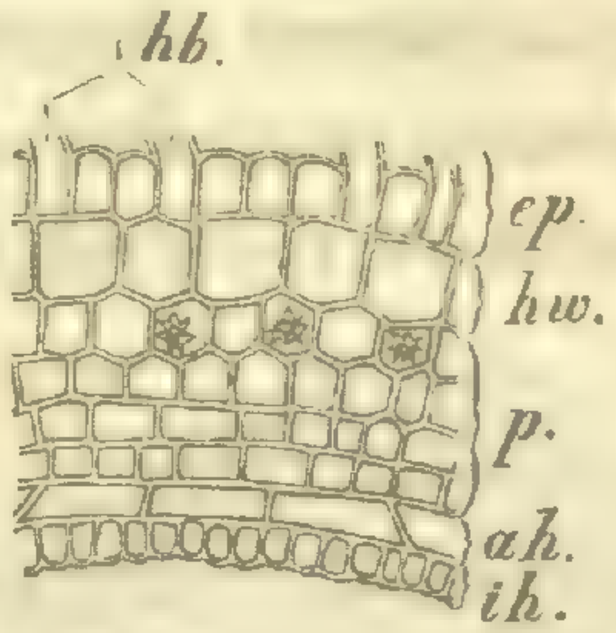


Fig. 4. Längsschnitt durch den Fruchtknoten zur Blüthezeit (Vergr. 425). hb = Haarbasis, hw = die zum Wassergewebe sich ausbildende Schicht, p = Parenchym; sonst wie Fig. 1.

Mit der Blüthezeit tritt dagegen ein Wendepunkt ein. Bei den meisten Blüthen wurde allerdings noch das nämliche Bild beobachtet, bei einigen anderen dagegen hatten sich beide Schichten bereits durch tangentiale Scheidewände getheilt. Ob dieser Fortschritt in der Entwicklung der Hartschicht mit dem Befruchtungsvorgang in Zusammenhang steht, wie nicht unwahrscheinlich ist, habe ich nicht ermitteln können. So viel aber ist sicher, dass er einen entschiedenen Einfluss auf die weitere Entwicklung derselben hat; denn bald nach dem Verblühen findet eine sehr lebhafte Theilung der diesen beiden Schichten angehörigen Zellen statt. Dieselbe ist zwar bei den einzelnen Zellen im Grossen und Ganzen eine ziemlich gleichmässige, indess geht sie doch an einigen Theilen lebhafter, an anderen langsamer vor sich, so dass die innere Hartschicht, an welcher man dies Anfangs besonders gut sieht, an einigen Stellen weiter in das Innere hervorragt als an andern; die so entstehenden Unregelmässigkeiten auf der Innenseite werden jedoch später wieder ausgeglichen. Bei den Zellen der äusseren Schicht findet neben der Zelltheilung, welche ebenfalls durch tangentiale Wände erfolgt, gleichzeitig noch eine Streckung derselben in der nämlichen Richtung statt, und indem sie, an den beiden Enden auf der einen Seite stärker wachsend als auf der andern, sich allmählich zu-

spitzen, erhalten sie schliesslich die echt prosenchymatische Gestalt. Welche der beiden Schichten eine lebhaftere Theilung erfährt, ist schwankend.

Wie bei der inneren Schicht, so finden wir auch bei der äusseren einzelne Stellen, an denen die Zelltheilungen lebhafter vor sich gehen und wo daher die Hartschicht nach aussen zu vorspringt. (Fig. 5.) Diese Vorsprünge sind aber bei der Aussenschicht weit zahlreicher und ihre Entwicklung ist eine viel mächtigere; eine spätere Ausglei chung findet jedoch hier nicht statt. Das Endokarp von Rubus bietet bekanntlich im reifen Früchtchen, ähnlich wie dasjenige einer Pfirsiche, eine mit netzartigen Verdickungsleisten versehene Oberfläche dar. Diese für Rubus sehr charakteristische Gestalt des Endokarps wird bedingt durch die eben erwähnten Vorsprünge der äusseren Hartschicht, die sich also bereits in einem sehr jugendlichen Alter entwickeln.

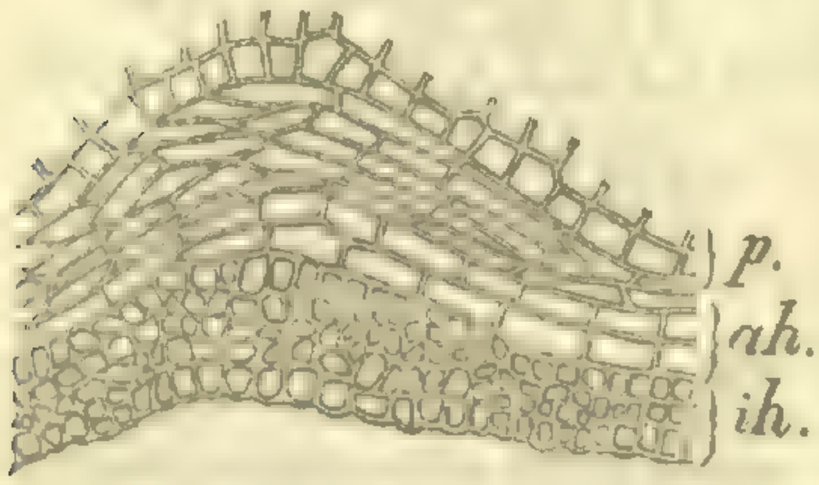


Fig. 5. Längsschnitt durch das Endokarp eines schon weiter vorgeschrittenen Früchtchens (Vergr. 165.) Erkl. s. oben.

Das nämliche Bild, welches ein eben betrachteter Längsschnitt darbietet und dieselben Veränderungen, welche wir auf einem solchen im Laufe der Entwicklung vor sich haben gehen sehen, finden wir auf einem Querschnitt wieder, nur werden jetzt, ebenso wie bei Potentilla, die Zellen der inneren Schicht quer, die der äusseren in ihrer Längsrichtung getroffen. Uebertragen wir daher das, was wir während der allmählichen Entwicklung bei den Zellen der äusseren Schicht gesehen haben, auf diejenigen der inneren und umgekehrt, so erübrigt es sich, eine nochmalige Beschreibung der Vorgänge zu geben, welche Querschnitte darbieten.

Während im Jugendzustande die Zellen der inneren Schicht der Peripherie eines Querschnittes, die der äusseren parallel der Peripherie eines Längsschnittes verlaufen, also ebenso wie bei den bisher betrachteten Gattungen, so findet sich später diese Regelmässigkeit in der Anordnung nicht mehr vor, vielmehr werden die einzelnen Zellen durch den gegenseitigen Druck, welchen sie auf einander ausüben, verschoben und schneiden sich dann meist unter schiefen

Winkeln, ja die Verschiebung der einzelnen Zellen gegen einander ist so gross, dass dieselben im Reifezustand mit einander verflochten zu sein scheinen. Dass sich diese Zellen ebenso wie bei den übrigen Gattungen im Laufe der Entwicklung stark verdicken, und dass die Verdickungsschichten von Punkttüpfelkanälen durchbrochen werden, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Aus der bisherigen Beschreibung ergibt sich, dass sich die Hartschicht von Rubus von derjenigen der andern Gattungen im ausgebildeten Zustande wesentlich unterscheidet. Einmal ist die innere Schicht, welche bei Potentilla stets und bei Fragaria meist einschichtig ist, aus mehreren Zellagen zusammengesetzt; sodann bildet die äussere Schicht nach dem parenchymatischen Mesokarp hin jene leistenförmigen Vorsprünge, welche bei den übrigen Gattungen fehlen, und schliesslich behalten die Zellen nicht ihre ursprüngliche Lage bei, sondern verändern dieselbe in Folge des gegenseitigen Druckes mehr oder weniger. Trotz dieser Verschiedenheiten im ausgebildeten Zustande ist doch die Entwicklungsgeschichte der Hartschicht von Rubus einerseits und diejenige der anderen Gattungen andererseits eine analoge.

Während bei den bisherigen Gattungen die Hartschicht stets umgeben wurde von einer für dieselben charakteristischen Krystallschicht, grenzt bei Rubus unmittelbar an die Hartschicht das Parenchym, ohne dass es zur Entwicklung einer besonderen Krystallschicht kommt. Das Parenchym ist im Blüthenzustande nur wenige, durchschnittlich 4—5 Zelllagen stark, und die einzelnen Zellen sind isodiametrisch und zartwandig. Die der Epidermis benachbarte Schicht besteht bereits jetzt aus ziemlich grossen Zellen, während alle übrigen Zellen ihnen bedeutend an Grösse nachstehen und nach innen zu allmählich kleiner werden. In einer grossen Zahl von Parenchymzellen haben sich Krystalldrusen ausgeschieden, während sich einfache Krystalle niemals vorfinden. Diese Krystallzellen fehlen im unteren Theile des Fruchtknotens entweder gänzlich oder sind doch nur sehr vereinzelt vorhanden, und fast ebenso sparsam

sind sie auf der Bauchseite; dagegen finden sie sich auf der dorsalen Seite weit häufiger und erreichen ihr Maximum auf dem oberen gewölbten, später fleischig werdenden Theile, wo sie sich geradezu massenhaft ausgebildet haben. Die Entwicklungszeit des Fruchtknotenparenchyms von der Blüthe bis zur reifen Frucht kann man in zwei Perioden theilen; in der ersten Periode, welche nahezu zusammenfällt mit der Entwicklungszeit der Hartschicht, erhalten wir in verschieden alten Stadien auf dem Längsschnitt wie auf dem Querschnitt fast dasselbe Bild, nur ist in den älteren in Folge der stattgehabten Zelltheilungen die Zahl der das Fruchtknotenparenchym bildenden Zelllagen eine grössere geworden. Dagegen geht in der zweiten Periode, die ungefähr mit dem Zeitpunkt beginnt, in welchem die Hartschicht ihre endgültige Gestalt und Ausdehnung erlangt hat, eine wesentliche Veränderung vor sich, welche die fleischige Beschaffenheit des Parenchyms bei der Reife bedingt. Die in den Vertiefungen der Hartschicht gelegenen, sowie auch meist die an die Erhöhungen derselben unmittelbar angrenzenden Zellen verändern zwar ihre Gestalt nicht, nehmen höchstens ein wenig an Grösse zu, dagegen strecken sich die Zellen der benachbarten Lagen ausserordentlich in die Länge, so dass der Längsdurchmesser dieser Zellen ihren Querdurchmesser schliesslich um das 8—10fache übertrifft. Diese Streckung geht nun aber nicht überall und auch nicht in demselben Maasse vor sich. Die unterhalb der Hartschicht gelegenen Zellen behalten ihre isodiametrische Gestalt bei, und dasselbe gilt von denjenigen, welche die untere Hälfte der ventralen Seite einnehmen; die übrigen Parenchymzellen dagegen, also die im oberen Theile der ventralen Seite, sowie die auf der dorsalen und auf der gesammten oberen Seite gelegenen Zellen sind in radialer Richtung in die Länge gestreckt. (Fig. 6.) Die Länge dieser Zellen ist aber nicht überall dieselbe, sondern sie nimmt nach der Spitze des Früchtchens allmählich zu, so dass die der Basis zunächst liegenden Zellen die kürzesten sind, um so grösser werden, je weiter sie sich von der Basis entfernen und schliesslich an der Spitze des Früchtchens ihr Maximum erreichen. Diese constante Abnahme in der

Länge der Zellen nach der Basis des Früchtchens hin ist eine natürliche Folge von der grossen Anzahl der Früchtchen. Dieselben stehen so dicht, dass sie schon frühzeitig aneinanderstossen und ihre Seitenwände in Folge des gegenseitigen Druckes abplatten; die Zellen können sich also in diesem Theile nur wenig in die Länge strecken. Der durch die benachbarten Früchtchen verursachte Widerstand nimmt aber nach oben zu stetig ab und ist schliesslich an der Spitze des Früchtchens, da, wo dasselbe mit der Luft in Berührung kommt, gleich Null; die allmähliche Längszunahme der Zellen nach der Spitze hin ist mithin sehr erklärlich. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass der Kern, welcher im Jugendzustande des Früchtchens genau die Mitte desselben einnimmt, bei der reifen Frucht tief unten steckt, während sich das Fruchtfleisch am oberen Theile desselben findet. Diese langgestreckten Zellen sind ausserordentlich zartwandig und lassen keine Intercellularräume zwischen sich.

Die Ausdehnung der Zellen in radialer Richtung erstreckt sich aber auch, abgesehen von den bereits oben erwähnten Ausnahmen, nicht auf alle unterhalb der Epidermis befindlichen Zelllagen, vielmehr bleiben durchschnittlich die 3—4 der Epidermis zunächst gelegenen Schichten von dieser Streckung ausgeschlossen. Diejenigen Zellen, welche den radial gestreckten benachbart sind, behalten ihre parenchymatische Gestalt, nehmen jedoch sehr bedeutend an Umfang zu und bleiben wie jene zartwandig, lassen aber, da sie mehr oder minder abgerundet sind, zahlreiche Intercellularräume zwischen sich entstehen. Die beiden Zelllagen dagegen, welche unmittelbar an die Epidermis grenzen, wachsen nicht nach allen Richtungen gleichmässig, sondern dehnen sich in tangentialer Richtung aus und sind an den Kanten collenchymatisch verdickt; (Fig. 6.) Intercellularräume sind zwischen den einzelnen Zellen dieser Schicht nur sehr spärlich vorhanden. Diese

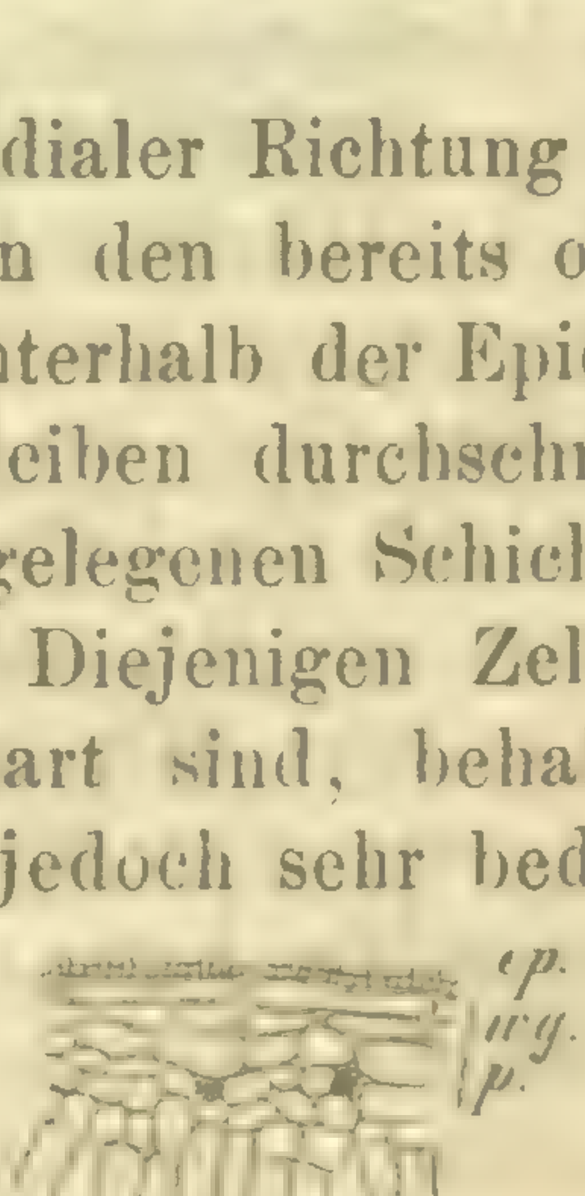


Fig. 6. Längsschnitt durch das Mesokarp des Früchtchens, einige Zeit vor der Reife (Vergr. 60). ep = Epidermis. wg = Wassergewebe. p = Parenchym, dessen Zellen isodiametr. bleiben. rdp = radial gestr. Zellen.

beide Zelllagen stellen ebenso, wie wir es bei Potentilla anserina gefunden haben, ein Wassergewebe dar.

Aus dem Vorangegangenen ist ersichtlich, dass die Entwicklung des Fruchtfleisches von Rubus auf ganz anderen Prinzipien beruht, als wie diejenige, welche wir bei dem ebenfalls fleischig werdenden Blüthenboden von Fragaria gefunden haben. Die Epidermiszellen des Fruchtknotens sind im Blüthenzustande sehr klein, zartwandig und erscheinen von oben gesehen polygonal, im Längsschnitt dagegen fast quadratisch, nur übertrifft der radiale Durchmesser ein wenig den tangentialen. Diese Gestalt behalten sie auch fast bis zur vollkommenen Fruchtreife, da während dieser Zeit eine lebhafte, durch radiale Wände erfolgende Zelltheilung stattfindet; erst später, nachdem die Zellen aufgehört haben sich zu theilen, strecken sie sich in tangentialer Richtung, erreichen aber nie eine beträchtliche Grösse; sie bleiben stets zartwandig und sind nur an den Aussenwänden mit einer dünnen Cuticularschicht überzogen. Spaltöffnungen sind zwar vorhanden, aber wie bereits R. Wilhelm[1]) bei R. cäsius gefunden hat, stets nur in sehr geringer Anzahl. Bereits in der Knospe ist der obere gewölbte Theil des Fruchtknotens, welcher im Reifezustand allein mit der Luft in Berührung kommt, dicht mit Haaren besetzt, welche auf der reifen roth gefärbten Frucht wie ein weisser Filz erscheinen. Dieselben stehen so dicht, dass, wie man bei einer Betrachtung der Epidermis von oben sehen kann, die meist strahlenförmig um ein Haar gruppirten, kleinen Epidermiszellen oft mit der entgegengesetzten Zellwand an ein anderes Haar grenzen. Die Haare erreichen eine Länge von 0,5—1,0 mm, sind ziemlich stark verdickt, von der Oberfläche der Epidermis an mehr oder minder knieförmig gebogen und nicht selten an ihren Spitzen ein wenig mit einander verflochten. An den Basaltheilen derselben kann man sehr schön die tüpfelartigen Unterbrechungen der Verdickungsschichten sehen, wie sie auch bei den Haaren von Geum vorkommen.

Aus den erwähnten Thatsachen, nämlich aus dem Vor-

---

1) S. Seite 606.

handensein eines aus zwei Zelllagen gebildeten collenchymatisch verdickten Wassergewebes, einer, wenn auch zartwandigen, so doch kleinzelligen und daher widerstandsfähigen Epidermis, eines dichten Haarfilzes auf der mit der Luft in Berührung stehenden Oberfläche und aus dem fast vollkommenen Mangel an Spaltöffnungen geht deutlich hervor, dass das Perikarp von R. Idaeus gegen zu starke Verdunstung hinlänglich geschützt ist und sich unter normalen Verhältnissen ungestört zu jenem fleischig saftigen Gewebe entwickeln kann. Wären alle diese Schutzeinrichtungen nicht vorhanden, so ist es unschwer einzusehen, dass das Zustandekommen des fleischigen Perikarps geradezu unmöglich gemacht sein würde; denn die etwa producirten Stoffe würden bei der Zartwandigkeit der Zellen sofort wieder verdunsten, die Zellen würden zusammenschrumpfen, und das Früchtchen würde niemals jene fleischige und saftige Beschaffenheit erreichen können, die es in Wirklichkeit hat.

Wie bereits oben angedeutet wurde, kann man in der Entwicklung des fleischigen Perikarps zwei zeitlich aufeinanderfolgende Perioden unterscheiden, deren Grenze ungefähr zusammenfällt mit dem Zeitpunkt, in welchem die Hartschicht, das Endosperm und der Embryo ihre definitive Grösse und Gestalt erlangt haben. In der ersten Periode finden im Fruchtknotenparenchym nur Zelltheilungen statt, während in der zweiten Periode die Streckung der Zellen und damit das Fleischigwerden des Perikarps erfolgt. Diese Vertheilung der Entwicklungsvorgänge ist für die Pflanze eine zweckmässige, denn bekanntlich dienen saftige Früchte der Samenverbreitung nur dadurch, dass durch dieselben Menschen und Thiere zu ihrem Genusse angelockt werden und so die darin enthaltenen Samen ausstreuen. Diese Anlockung kann aber nur dann zum Ziele führen, wenn der Same bereits entwickelt und in genügender Weise geschützt ist, ehe das als Lockspeise dienende Fruchtfleisch seine definitive Ausbildung erreicht hat. Es geht daher erst in der zweiten Periode, nachdem der Embryo und die ihn umgebenden Schichten ausgebildet sind, die Streckung und weitere Entwicklung der dem parenchymatischen Mesokarp angehörenden Zellen vor sich.

Bei dem Abpflücken einer Himbeere bemerkt man, dass die Gesammtfrucht als solche von dem mit dem Blüthenstiel in Verbindung bleibenden Blüthenboden getrennt wird und dass dennoch die einzelnen Früchtchen aneinander haften bleiben. Bei Potentilla und Geum kann man nur die einzelnen Früchtchen trennen, bei Fragaria und auch bei einer Anzahl anderer Rubus Arten wird gleichzeitig beim Abpflücken der Gesammtfrucht der Blüthenboden mit vom Stiele getrennt und dadurch den einzelnen Früchtchen eine feste Stütze zum Zusammenhalten gegeben. Bei R. Idaeus ist aber weder das eine noch das andere der Fall; der Grund für das Zusammenhalten der einzelnen Früchtchen muss also in etwas Anderem liegen, und wie wir sehen werden, sind es zwei Faktoren, welche zusammenwirken, um die Trennung der einzelnen Früchtchen zu verhindern. Zunächst bemerkt man, dass die Flächen, mit welchen sich die einzelnen Früchtchen berühren, nicht vollkommen eben sind, sondern dass die mittleren Theile derselben durch den gegenseitigen Druck, welchen sie im Laufe ihrer Entwicklung auf einander ausüben, gewölbt erscheinen, und zwar ist diese Wölbung bei der Fläche des einen Früchtchens convex, während die angrenzende Fläche des Nachbarfrüchtchens in entsprechender Weise concav gewölbt ist. Jedes Früchtchen wird also von seinen 5—8 Nachbarn in Folge der abwechselnden und in einander übergreifenden Erhöhungen und Vertiefungen festgehalten. Es ist aber auch noch ein zweiter Faktor vorhanden, welcher das Zusammenhalten der Früchtchen verstärkt. An den oberen, sowie an den seitlichen Kanten des Früchtchens ist die Epidermis ebenso wie es auf der ganzen bei der Reifezeit nach aussen gerichteten Fläche der Fall ist, mit Haaren besetzt, die sich an den Spitzen umbiegen und mit einander verflechten, wie man beim vorsichtigen Trennen der Früchtchen beobachtet.

Der Griffel, welcher eine Länge von 4—5 mm erreicht, sitzt im Gegensatze zu demjenigen von Potentilla auf der Oberseite des Fruchtknotens, befindet sich aber bereits in der Knospe nicht genau in der Mitte, sondern ist nach der ventralen Seite hingerückt, was bei einem entwickelten

Früchtchen noch deutlicher hervortritt. Die Innenzellen des Griffels sind auch hier mit Ausnahme der zahlreich vorhandenen und stets Drusen führenden Krystallzellen in vertikaler Richtung in die Länge gestreckt. Die Epidermiszellen sind an der Basis des Griffels nahezu isodiametrisch, nehmen aber nach oben hin an Länge zu und erscheinen von oben gesehen meist rechteckig. Bei den Epidermiszellen des unteren und mittleren Griffeltheils sind die Seitenwände eben, während die Aussenwände in der Längsrichtung gerieft erscheinen. Am oberen Theil des Griffels sind die Aussenwände zwar auch gefaltet, aber die einzelnen Falten laufen hier nicht in der Längsrichtung mit einander parallel, sondern sind wellig gebogen. Auch stossen die Zellen nicht mit glatten Seitenwänden aneinander, sondern sind ebenso wie die Aussenfläche gewölbt, so dass sie von oben betrachtet an ihren Rändern feinzackig erscheinen. Besonders deutlich treten diese Riefen hervor, wenn man die Zellen mit Jod färbt.

Rubus fruticosus sowie auch andere Species dieser Gattung stimmen in dem anatomischen Bau mit demjenigen von R. Idaeus in allen wesentlichen Punkten überein; es mögen daher hier nur in Kürze die wenigen Punkte folgen, in denen sich R. fruticosus von R. Idaeus unterscheidet.

Der Blüthenboden bleibt bei R. fruticosus kleiner und erreicht nicht diese fleischige Beschaffenheit wie bei R. Idaeus. Die Früchtchen stehen bei R. fruticosus nicht wie bei der verwandten Species durch den gegenseitigen Druck oder durch irgend ein anderes Mittel so unmittelbar mit einander in Zusammenhang, sondern werden nur durch den Blüthenboden, der beim Abpflücken der Gesammtfrucht mit den einzelnen Carpellen in Verbindung bleibt, zusammengehalten. Die Epidermis der einzelnen Früchtchen entbehrt der Haare, die wir bei R. Idaeus sehr zahlreich gefunden haben; das eine bei R. Idaeus vorhandene und gegen zu schnelle Verdunstung wirksame Schutzmittel ist also hier nicht entwickelt, dasselbe wird aber dadurch ersetzt, dass die Aussenwand der Fruchtknotenepidermis bei R. fruticosus im Reifezustande stark cuticularisirt ist. In allen übrigen Theilen der Frucht, also im Wassergewebe, dem Parenchym,

der Hartschicht etc. ist in anatomischer Beziehung kaum ein merklicher Unterschied zwischen den beiden erwähnten Species vorhanden.

Rückblick.

Zum Schluss will ich eine kurze Uebersicht geben über die durch meine Untersuchungen gewonnenen Resultate. Bei den Repräsentanten der Gattungen Potentilla, Fragaria und Geum finden wir bezüglich des anatomischen Baues der einzelnen Fruchttheile eine fast vollkommene Uebereinstimmung. Während aber der Blüthenboden bei Potentilla im Laufe der Entwicklung nahezu die ursprüngliche Gestalt behält, nimmt er bei Geum in Folge der Längsstreckung der einzelnen Zellen etwa um das Dreifache an Länge zu, bei Fragaria dagegen wird er durch wiederholte Theilungen der von mir als „Sarkogen“ bezeichneten hypodermalen Schicht, sowie durch das sehr starke Wachsthum der Zellen nach allen drei Raumrichtungen zu einem fleischig saftigen Gewebe umgestaltet. Bei allen drei Gattungen ist stets nur eine einzige anatrope Samenanlage vorhanden, die bei Potentilla und Fragaria in aufrechter, bei Geum dagegen in hängender Lage sich befindet. In der Entwicklung und schliesslichen Ausbildung der Hartschicht stimmen Potentilla und Fragaria fast vollkommen überein; dieselbe besteht stets aus einer inneren, meist ein-, selten zweischichtigen, und einer äusseren, stets mehrschichtigen Lage, welche sich rechtwinklig kreuzen; bei Geum ist dieselbe dagegen immer nur als eine einzige Zelllage entwickelt. Für alle drei Gattungen ist sodann charakteristisch die an der äusseren Peripherie der Hartschicht sich entwickelnde Krystallschicht. Während aber Fragaria, Geum und Potentilla argentea ein sehr schwach ausgebildetes Fruchtknotenparenchym besitzen, das bei Fragaria und P. argentea stets zartwandig bleibt und bei Geum durchschnittlich nur schwach verdickt wird, entwickelt es sich bei P. anserina zu einem mächtigen Gewebe, dessen Zellen schon frühzeitig sich zu verdicken beginnen; ferner bildet sich bei dieser Species ein aus zwei Zellenlagen bestehendes Wassergewebe, was

bei den übrigen nicht der Fall ist. Endlich zeichnet sich Geum vor den beiden anderen Gattungen noch dadurch aus, dass sich der obere Theil des Fruchtknotens, welcher meist als zum Griffel gehörig betrachtet wird, während der Fruchtreife zu einem langen, dornartigen Gebilde umgestaltet, das reich an mechanischem Gewebe ist und im Verein mit dem bereits in sehr jugendlicher Knospe ausgebildeten knieförmig gebogenen Griffel der Gesammtfrucht die für Geum charakteristische Gestalt verleiht.

Während bei den soeben besprochenen Gattungen der anatomische Bau der Früchte eine ziemlich weitgehende Uebereinstimmung zeigt, weicht Rubus in der Entwicklung der Frucht von demselben beträchtlich ab. Zunächst sind in jedem Früchtchen zwei Samenanlagen vorhanden, von denen allerdings nur die eine zur Entwicklung kommt. Rubus stellt also in Bezug auf die Samenanlagen entschieden eine ursprünglichere Entwicklungsstufe dar als die übrigen von mir untersuchten Gattungen der Dryadeen. Bei Rubus findet sich ferner ein weit reichlicheres Endosperm als bei den anderen Gattungen, bei denen dasselbe nur aus einer oder aus zwei Zellenlagen besteht und für die weitere Entwicklung des Embryos kaum von Belang sein kann. Sodann erreicht die Hartschicht bei Rubus eine weit mächtigere Ausbildung; die innere Zellenlage ist stets wie die äussere mehrschichtig und die letztere bildet in Folge der Vorsprünge, welche sie in das fleischige Fruchtknotenparenchym entsendet, auf ihrer Aussenfläche jene netzförmigen Leisten, wie wir sie in ähnlicher Ausbildung bei Persica finden. Zur Entwicklung einer Krystallschicht, welche für die übrigen Gattungen so charakteristisch ist, kommt es bei Rubus nicht, dagegen scheiden sich im parenchymatischen Gewebe des Mesokarps Drusen von Kalkoxalat aus, die bei den übrigen stets fehlen. Während schliesslich bei den übrigen Gattungen die Zellen des Mesokarps bis zur vollständigen Fruchtreife stets die isodiametrische Gestalt beibehalten, strecken sich bei Rubus die zwischen der Hartschicht und der hypodermalen Schicht gelegenen Zellen in radialer Richtung ausserordentlich in die Länge und bewirken dadurch im Verein mit ihrer Zart-

wandigkeit, dass dieser Theil des Perikarps ein fleischiges und saftiges Gewebe bildet.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass auch der anatomische Bau der Früchtchen die bisherige Ansicht, Rubus bilde den Uebergang von den Dryadeen zu den Pruneen, bestätigt und dieselbe verstärkt, denn in der That hat es mit dem letzteren mindestens eben so viele Merkmale gemein wie mit den Dryadeen und unterscheidet sich von jenen wesentlich nur dadurch, dass sich auf dem Blüthenboden eine grosse Zahl von Carpellen entwickelt, eine Eigenschaft, die sie allerdings als zu den Dryadeen gehörig charakterisirt.

1886. Correspondenzblatt VI.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 6. November.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Luedecke.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Die Versammlung nahm zunächst von den auf der Generalversammlung in Kösen gefassten Beschlüssen (s. Protokoll der Generalversammlung) Kenntniss.

Der die Unterlassung des Rauchens während der officiellen Sitzung betreffende Passus veranlasste eine lebhafte Debatte, an welcher sich u. a. besonders die Herren Geh. Rath Dunker, Kobelius, Sohncke, Soltsien und der Vorsitzende betheiligten.

Bezüglich des die hiesigen Studirenden interessirenden Beschlusses bemerkt der Schriftführer, dass der Inhalt des Beschlusses durch Anschlag in der Universität, dem mineralogischen, landwirthschaftlichen und chemischen Institute zur öffentlichen Kenntniss der Herren Studirenden gebracht worden ist.

Demgemäss meldeten sich zur Theilnahme an den wissenschaftlichen Sitzungen an die Herren:

1) stud. rer. nat. Otto Herschenz.

2) stud. med. Otto Gerlach.

Im wissenschaftlichen Theile der Sitzung erstattete Herr Dr. von Schlechtendal ausführlichen Bericht über die seitens der Regierung getroffenen Maassregeln zur Bekämpfung der Reblaus. Redner, welcher selbst während des verflossenen Sommers an diesen Arbeiten am Rhein betheiligt gewesen, schildert ausführlich, wie systematisch gegen das genannte Insekt vorgegangen wird, und ging dann unter Vorlegung von Präparaten und Photographien auf sonstige Krankheiten und Schädigungen des Weinstockes ein. U. a. hat die durch Peronospora

viticola verursachte Krankheit am Rhein eine besorgnisserregende Ausbreitung gefunden.

Hierauf sprach Hr. Geh. Rath Dunker über Heliotropie der Pflanzen d. h. über deren Wachsthumsveränderungen bei einseitiger Beleuchtung. Je nachdem ein Zu- oder Abwenden der Pflanzentheile nach bezw. von der Lichtquelle stattfindet, unterscheidet man positiven und negativen Heliotropismus (Lichtscheu). Redner erläuterte die Erscheinungen des Heliotropismus am Epheu, den Begonien, der Erdbeerpflanze und verweilte besonders bei seinen, mit Chymocarpus pentaphyllus angestellten Versuchen.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 11. November.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. Kirchner.

Anwesend sind: 26 Mitglieder und 2 Gäste.

Zur Aufnahme als Mitglied wird angemeldet Herr stud. med. Karl Reuter durch die Herren von Hänlein, Kirchner und Schultze.

Als Theilnehmer werden angemeldet die Herren stud. agr. von Branconi und stud. agr. A. Backhaus.

Der Vorsitzende macht sodann auf den Unterschied zwischen „Mitgliedern“ und „Theilnehmern“ aufmerksam, der darin besteht, dass die „Theilnehmer“ nur das Recht haben, den wissenschaftlichen Sitzungen und geselligen Zusammenkünften des Vereins beizuwohnen, auf sonstige Rechte der Mitglieder jedoch, ins Besondere auch auf die Zeitschrift des Vereins verzichten. Theilnehmer können nur hiesige Studirende werden.

Auf Antrag des Schriftführers wurde beschlossen, eine Einrichtung zu treffen, welche den Besuchern der Sitzungen das Sitzungszimmer schon im Hausflur anzeigt.

Uebergehend zu den wissenschaftlichen Verhandlungen demonstrirte Hr. Prof. Luedecke ein zur Orientirung über die Höhe des Standortes bei Hochgebirgspartien dienendes Instrument, das sog. „Horizontglas“. Dasselbe (Beschreibung S. 172) hat sich vielfach, u. a. auch dem Vortragenden und Hrn. Prof. v. Fritsch, als probat erwiesen, sodass es rückhaltlos empfohlen werden kann. Das Instrument ist vom Mechaniker Bonsack in Berlin für 17 M. zu beziehen.

Alsdann legte Hr. Gymnasiallehrer Dr. Löwenhardt einen ganz vorzüglich präparirten und konservirten Wiederkäuermagen, bekanntlich ein dreifacher Magen, vor. Derselbe war weich

und geschmeidig, sodass er im zusammengerollten Zustande bequem aufbewahrt werden kann. Vor Benutzung zu Unterrichtszwecken wird Luft eingeblasen, wobei der Magen seine natürliche Form annimmt. Das Präparat, dessen Herstellung nicht bekannt ist, kostet 25 M. Bei der Konservirung spielte vermuthlich Glycerin und Nelkenöl eine wesentliche Rolle.

Anknüpfend an eine Notiz in den Tagesblättern sprach sodann Hr. Fabrikbes. Huth über den Versuch, das Petroleum durch gewisse Zusätze (z. B. Seife) in eine feste Masse zu verwandeln, welche ohne Kisten und Fässer transportabel ist. Nach Ansicht des Redners ist diese Aufgabe, wenigstens in der behaupteten einfachen und billigen Weise, noch nicht gelöst.

Weiterhin charakterisirte Hr. Prof. Kirchner das Verfahren des amerikanischen Majors Thatcher, die Ausbeute der Milch an Butter auf einfache Weise enorm zu erhöhen, als einen Schwindel, sofern erwiesen ist, dass die höhere Ausbeute an Butter durch einen Zusatz fremder Fette (wahrscheinlich Oleomargarin, d. h. Kunstbutter) bewirkt wird.

Hr. Dr. Baumert referirte über den sehr interessanten Vortrag von Prof. Liebreich auf der Naturforscherversammlung in Berlin. Derselbe hat gefunden, dass sich chemische Vorgänge in Kapillarröhrchen anders vollziehen als in grösseren Gefässen. Diese Beobachtung ist für die physiologische Chemie von grösster Bedeutung, da ja doch die chemischen Prozesse im Pflanzen- und Thierkörper sich in kapillaren Zellen vollziehen. Erläutert wurde das Gesagte an der Spaltung des Chloralhydrates in Chloroform und Ameisensäure durch alkalische Flüssigkeiten. In Kapillarröhrchen tritt diese Zersetzung nur theilweise oder gar nicht ein.

Den Schluss der Verhandlungen bildete ein Vortrag des Hrn. Prof. Luedecke über geologische Erscheinungen in Californien.

Schluss $9^3/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 18. November.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. v. Fritsch.

Anwesend sind: 23 Mitglieder u. Theilnehmer, sowie 3 Gäste.

Proclamirt wurde:
als Mitglied: Hr. stud. med. Karl Reuter.
Als Theilnehmer meldet sich: Hr. stud. agr. v. Bülow.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen eröffnete Hr. Oertel mit einer Mittheilung über einen neuen Bürger der Flora von

Halle: einen Bastard zwischen dem sonst seltneren Carex paniculata L. und dem etwas häufigeren C. teretiuscula Good. Redner fand denselben gelegentlich einer im Mai d. J. in die Torfsümpfe unweit Schierau bei Dessau unternommenen Exkursion, legte den Bastard selbst, sowie dessen Eltern vor und gab selbst eine ausführliche botanische Charakteristik, bezüglich deren auf die Originalmittheilung des Vortragenden in der Vereinszeitschrift verwiesen werden muss.

Hr. Lehrer Bier legte nochmals die von ihm gezogene Erdnusspflanze vor, an welcher sich nunmehr zwei Früchte befanden. Hr. Dr. von Schlechtendal bemerkte dazu, dass die vorliegende fremde Pflanze von der auf allen einheimischen Pflanzen vorkommenden Milbe Tetrastichus befallen sei.

Hr. Privatdocent Dr. Erdmann referirte sodann über den hochinteressanten Vortrag, welchen Prof. Vogel-Charlottenburg auf der Naturforscher-Versammlung in Berlin über die chemischen Wirkungen des Lichtes gehalten hatte.

Redner legte dann noch der Versammlung vor: 1. eine Arbeit von Dr. Aducco und Prof. Mosso aus dem physiologischen Laboratorium der Universität Turin über die therapeutische Anwendung des Saccharin's, 2. die Anzeige von Fahlberg, Liszt und Comp. betreffend die Eröffnung der ersten Saccharinfabrik zu Salbke-Westerhüsen bei Schönebeck a/E.

Zum Schluss sprach Hr. Geh. Rath Dunker über die Art und Weise, wie verschiedene Raupen Fäden spinnen und diese Fertigkeit in mannigfacher Art verwerthen. Als konkrete Beispiele dienten die Raupen des Weidenbohrers und des gewöhnlichen Kohlweisslings.

Schluss $9^1/_2$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 25. November.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. v. Fritsch.

Anwesend sind: 24 Mitglieder und Theilnehmer, sowie einige Gäste.

Zur Aufnahme als Mitglied wird angemeldet: Hr. stud. rer. nat. Joh. Eiselen durch die Herren Dr. Schneidemühl, Prof. Luedecke und Dr. Baumert.

Hr. Dr. Riehm, von betheiligter Seite ersucht, theilt mit, es sei die Gründung eines studentischen naturwissenschaftlichen Vereins in Aussicht genommen, weil die wissenschaftlichen Verhandlungen unseres Vereins für den Studirenden z. Th. zu speciell und darum weniger interessant und verständlich seien.

Redner glaubt darum den Vorschlag machen zu sollen, dass den speciellen wissenschaftlichen Mittheilungen jedesmal oder doch öfter ein allgemeiner, keine an sich neuen Forschungen bietender, Vortrag vorausgeschickt werde; dadurch, meint er, würde den Wünschen einer Anzahl von Studirenden in dem Grade Rechnung getragen sein, dass die Gründung eines studentischen naturwissenschaftlichen Vereins unterbleiben und die betreffenden Herren für unseren Verein gewonnen werden würden. Er selbst sei der Ansicht, dass die wissenschaftlichen Mittheilungen theilweise so specieller Art seien, dsss sie nur Fachleuten verständlich wären und für den Studirenden und Laien des Interesses entbehrten.

Diesen Ausführungen schliesst sich der Schriftführer im allgemeinen an unter Berufung auf den Kösener Beschluss (s. Protokoll der letzten Generalversammlung), dessen Grundgedanke sei, die hiesigen Studirenden für unseren Verein möglichst zu interessiren. Wenn es auch nicht thunlich sei, jede Sitzung mit einem „populären Vortrage“ zu eröffnen, so könne doch leicht jeder Vortragende seiner Mittheilung eine Basis und Form geben, derart, dass der wesentliche Inhalt auch jedem Anwesenden verständlich sei.

Dagegen sprachen u. a. die Herren Prof. v. Fritsch, Prof. Kirchner, Dr. Schneidemühl und besonders Hr. Dr. Teuchert und demgemäss verhielt sich auch die ganze Versammlung in der von Hrn. Dr. Riehm angeregten Frage ablehnend. Es wurde dabei erörtert, dass unser Verein, selbst wenn die wissenschaftlichen Sitzungen in angedeuteter Weise modificirt würden, den Studirenden einen studentisch-naturwissenschaftlichen Verein doch nicht ersetzen könne. Ausserdem werde sich schwerlich für jede Sitzung ein solcher Vortrag in der angedeuteten Weise beschaffen lassen. Wer sich über den einen oder anderen Gegenstand zu unterrichten wünsche, möge sich des zu diesem Zwecke bereits eingerichteten Fragekastens bedienen; im übrigen sei active Betheiligung der Herren Studirenden durch wissenschaftliche Mittheilungen oder allgemeiner interessirende Vorträge oder Theilnahme an der Debatte nur erwünscht.

In diesem letzteren Sinne zu antworten wurde denn auch Hr. Dr. Riehm nach längerer, zum Theil recht lebhafter Discussion beauftragt.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen machte Hr. Thierarzt Dr. Schneidemühl eine Mittheilung über die durch die sog. Strahlenpilze (Actinomyces) hervorgerufenen Erkrankungen bei Thieren und beim Menschen. Es handelt sich dabei um einen strahlig wachsenden Pilz, welcher in den Körper von Omnivoren und Herbivoren gelangend, Erkrankungen hervorruft. Bei Thieren kommt es dann zu Geschwulstbildungen,

wobei die im Knochen und in der Zunge seit langer Zeit bekannt sind. Ebenso auch in der Lunge. Beim Menschen, wo seit Kenntniss des Pilzes als Krankheitserreger schon über 100 Fälle festgestellt sind, treten meist Eiterungen und Zerfall in der Umgebung der sich entwickelnden Pilzrasen ein. Vor etwa 10 Jahren hat Bollinger in München zuerst die Aufmerksamkeit auf jene Pilzrasen in Geschwulsten der Zunge und des Unterkiefers beim Rinde hingelenkt. Harz in München hat den Pilz näher untersucht und benannt. Neuerdings hat man ähnliche Pilzbildungen auch im Fleische des Schweines angetroffen, ohne dass jedoch bisher der Beweis der Identität mit den bei Rind und Mensch vorkommenden erbracht ist. Jedenfalls ist das Fleisch solcher Schweine als nicht brauchmässig zu bezeichnen und bei höheren Graden der Erkrankung zu verwerfen. Wie der Pilz seinen Eingang in den Körper des Menschen und der Thiere findet, ist noch nicht genau festgestellt. Es scheint jedoch sehr wahrscheinlich, dass derselbe an Pflanzenpartikelchen haftend mit der Nahrung aufgenommen wird. Bei Fleischfressern ist er noch nicht angetroffen worden.

Hierauf sprach Hr. Goldfuss unter Vorlegung zahlreicher Präparate (Anodonta, Arionta etc.) über die Bildung neuer Formen durch örtliche Verhältnisse bei Mollusken. Derselbe legte sodann zwei lebende, aus Montpellier stammende, Exemplare von Empusa egena vor.

Schliesslich kritisirte Hr. Dr. Teuchert das Sammelwerk: „Die Chemie in ihrer Gesammtheit bis zur Gegenwart und die chemische Technologie der Neuzeit“ von Dr. A. Kleyer. Dasselbe ist nicht zu empfehlen. (S. im übrigen unter „Literatur S. 402.)

Redner machte dann noch die erfreuliche Mittheilung, dass Herr Stadtbaurath Lohausen zu einer in nächster Sitzung noch näher zu bestimmenden Zeit dem Verein die hiesige Wasserreinigungsstation zugänglich machen werde.

Schluss $10^1/_4$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 2. December.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. v. Fritsch.

Anwesend: 27 Mitglieder und Theilnehmer.

Als neues Mitglied wird proclamirt: Hr. stud. rer. nat. Joh. Eiselen.

Zur Aufnahme als Mitglieder werden angemeldet:

1) Hr. stud. rer. nat. Alwin Wille durch die Herren Prof. Luedecke, Prof. v. Fritsch und Dr. Baumert.

2) Hr. Lieutenant a. D. v. Branconi (seither Theilnehmer), durch die Herren Prof. Kirchner, Prof. v. Fritsch und Dr. Baumert.
3) Hr. Ingenieur Max Dehne durch die Herren Oberingenieur Beeg, Prof. v. Fritsch und Dr. Teuchert.

Der Schriftführer legt die in Verfolg eines früheren Beschlusses beschaffte Tafel vor, welche jeden Donnerstag Abends ihren Platz neben dem Fenster des Portiers im Hausflur erhalten und schon dort den Besuchern der Vereinssitzungen das Sitzungszimmer anzeigen wird.

Eingelaufen sind drei Ansuchen um Anknüpfung des litterarischen Tauschverkehres seitens

1) der kgl. Malacologischen Gesellschaft von Belgien,
2) der Naturforschenden Gesellschaft in Kiew,
3) der kgl. Ungarischen Naturforscher-Gesellschaft.

Die Versammlung beschliesst gemäss der Anträge; bei der Gesellschaft in Kiew sollen jedoch vorher Erkundigungen eingezogen werden, in welcher Sprache diese Gesellschaft publicirt. Falls diese sich bei ihren Publicationen ausschliesslich der russischen Sprache bedient, verzichtet der Verein auf den Schriftenaustausch.

Hr. Dr. Teuchert theilt mit, dass er als geeignetste Zeit für die Besichtigung der Wasserreinigungsstation seitens des Vereins mit Hrn. Stadtbaurath Lohausen Sonnabend nachmittag präcis 3 Uhr verabredet habe. Die Mitglieder und Theilnehmer werden ersucht, sich zahlreich zu betheiligen und sich vor 3 Uhr nächsten Sonnabend in den sog. Weingärten (in Glaucha) zu versammeln.

Uebergehend zu den wissenschaftlichen Verhandlungen und zur Vorbereitung auf deu Besuch der Wasserreinigungsstation gibt Redner einen geschichtlichen Rückblick auf die Wasserreinigungsbestrebungen in der Provinz Sachsen und erläutert die wichtigeren Reinigungsmethoden (von Elsässer, Knauer, Oppermann, Nahnsen-Müller etc.). Das letztere Verfahren ist in der hiesigen Reinigungsstation, welche besser als eine Wasserreinigungs-Versuchsstation zu bezeichnen ist, zur Ausführung gelangt. Näheres hierüber s. w. u.

Der Vortragende berührte dann noch den Unterschied zwischen Zuckerfabriksabfluss- und städtischen Abflusswässern. Erstere setzen der Reinigung wegen ihres hohen Gehaltes an Buttersäure, letztere wegen ihrer wöchentlich und täglich periodisch-wechselnden Zusammensetzung erhebliche Schwierigkeiten entgegen.

An diese dankenswerthen Ausführungen knüpfte sich eine lebhafte Besprechung, an welcher sich u. a. die Herren Oberingenieur Beeg, Dr. Riehm und Soltsien betheiligten.

Hr. Prof. Kirchner hält es nicht für zweckmässig, die festen Abfallstoffe durch Spülung dem zu reinigenden Wasser zuzuführen und aus diesem wieder abzuscheiden. Derselbe spricht sodann noch über den Werth des sog. Rieselgrases, d. h. des auf Rieselfeldern wachsenden Grases, und bemerkt, dass ein nachtheiliger Einfluss auf das Vieh, bezüglich auf die Beschaffenheit von Milch und Butter noch nicht konstatirt sei.

Hierauf legte Hr. Dr. v. Schlechtendal neue, von Kieffer in Bietsch aufgefundene, Deformationen an Pflanzen vor. Diese Deformationen sind durch Gallmilben hervorgerufen und bestehen in einer Vergrünung der Blüthen. — Ein ebenfalls deformirtes Gras (Tylenchus Agrostidis) hat Redner selbst in Niederheimbach a/R. gesammelt.

Zum Schluss sprach Hr. Soltsien über die auch in Deutschland patentirte Diamantkohle von Westerlund; eine vegetabilische Kohle, welche viel Asche und darin viel Borsäure enthält. Diese Kohle wird zu allen möglichen technischen und hygienischen Zwecken empfohlen, dürfte aber nicht alle an sie gestellten Forderungen erfüllen. Eine Probe solcher Kohle für Verbandzwecke in Form von Baumwolle konnte Redner der Versammlung vorlegen.

Schluss $10^1/_2$ Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Excursion zur Besichtigung der hiesigen städtischen Wasserreinigungs-Station.

Gemäss der Seitens des Vereins von Hrn. Dr. Teuchert mit dem Hrn. Stadtbaurath Lohausen getroffenen Verabredung versammelten sich Sonnabend den 4. Dec. Nachmittags 3 Uhr einige 30 Mitglieder und Theilnehmer unseres Vereins in den „Weingärten“ in Glaucha zur Besichtigung der hiesigen städtischen Kanalwasser-Reinigungsstation und wurden, unter Führung des Vorsitzenden des genannten Vereins, Hrn. Prof. Dr. von Fritsch, von Hrn. Ingenieur Bacher begrüsst, unter dessen sachkundiger Leitung die eingehende Besichtigung der mit Recht ein weitgehendes Interesse in Anspruch nehmenden Station stattfand. Die Beschreibung derselben kann nicht besser geschehen als durch Wiedergabe eines Artikels des kgl. Generalrathes Osthues in Dortmund, welcher kürzlich die in Rede stehende Anlage besichtigte. Der Artikel, von der Saale-Zeitung reproducirt, lautet:

„Am 20. d. (November) fand in Halle durch Kommissare von vier Ministerien, des Innern, der Landwirthschaft, des Kultus und der öffentlichen Arbeiten, eine Prüfung der dort eingerichteten Reinigungsanlagen der städtischen Kanalwasser statt.

Die älteren Stadttheile von Halle werden durch fünf unabhängig von einander in die Saale mündende Kanalsysteme entwässert.

Der Bau eines den südlichsten Theil der Stadt entwässernden sechsten Hauptkanals, der ein gegenwärtig von über 9000 Einwohnern bewohntes Gebiet umfasst und täglich im Durchschnitt 900 cbm Effluvien abführt, ist seitens der kgl. Regierung nur unter der Bedingung gestattet worden, dass die Abwässer desselben vor Eintritt in die Saale einer chemischen und mechanischen Reinigung unterworfen würden.

Zu diesem Zwecke ist unmittelbar vor Austritt des Kanals in den Fluss eine Reinigungsstation für die Schmutzwässer unter Anwendung des patentirten Müller-Nahnsen'schen Reinigungsverfahrens erbaut worden.

Die aus dem Zuflusskanal kommenden Abwässer treten zunächst in einen Vorbrunnen ein, in welchem die gröberen Stoffe, wie Sand und kleines Gerölle, zurückbleiben.

Ein daselbst vorhandenes Ueberfallwehr mit Schieber lässt die Ableitung bei grösseren meteorischen Niederschlägen durch einen Umfluthungskanal zu, sodass die Abwässer alsdann die Reinigungsstation nicht passiren.

Für gewöhnlich fliessen letztere durch ein doppeltheiliges Zufluss-Gerinne nach dem Regulirungsapparat (Patent der Firma F. A. Rob. Müller in Schönebeck), einer durchaus selbstthätig wirkenden Vorrichtung, die das Messen des zuströmenden Wassers und die Beimengung des chemischen Präparats nebst ungelöschtem Kalk, in konstantem Verhältniss zu der Menge des ungereinigten Wassers, selbstthätig bewirkt.

An einer Welle befinden sich je vier Kastenschaufeln. Nach Füllung einer solchen dreht sich die Welle durch das Gewicht des Füllwassers um 90 Grad und bewirkt gleichzeitig den Ausguss der an derselben Axe befindlichen Schöpfwerke, von welchen das eine in Wasser aufgelösten gelöschten Kalk und das andere eine der genannten Firma gleichfalls patentirte Mischung von Chemikalien enthält, deren Hauptbestandtheile schwefelsaure Thonerde und Kieselsäurehydrat ist.

Nachdem die Beimengung der Chemikalien erfolgt ist, sind die Wasser gezwungen, zwei mit der Hand verstellbare Drehgitter zu passiren, um hierdurch die jederzeit noch beigemengten Stoffe, wie Holz und Stroh, zurückzuhalten.

Durch den Zusatz der Chemikalien entsteht ein dichter, sich schnell zu Boden senkender Niederschlag, wobei sich das Wasser in überraschender Weise klärt.

Das Experiment wurde den Herren Minist.-Kommissarien in einem Becherglase vorgezeigt und war man allgemein erstaunt über die schnelle Wirkung des Präparats.

Um im grossen die Abscheidung des Niederschlags zu bewirken, sind zwei Brunnen von je $6^1/_2$ m Tiefe hergestellt, in die die Effluvien auf etwa $^1/_3$ der Höhe vom Boden so eingeführt werden, dass sie in denselben aufsteigen müssen, wobei alle Schmutztheile am Boden zurückbleiben. Die in den Brunnenkesseln sich ablagernden Schlamm-Massen werden durch eine, von einem sechspferdigen Gasmotor getriebene Pumpe nach einer im ersten Geschoss des Gebäudes stehenden Filterpresse gehoben und dort entwässert. Die erzielten Presskuchen sind ziemlich fest und fallen beim Entleeren der Kammern der Presse durch einen Schacht in das Erdgeschoss.

Es werden täglich ca. 30 Ctr. Presskuchen gewonnen, deren Werth von der agrikultur-chemischen Station der Universität Halle[1]) auf 30 Pfg. pro Ctr. ermittelt ist. Vorläufig mussten dieselben zum Preise von 1,50 M. den Tag an einen Abnehmer abgegeben werden, es ist jedoch anzunehmeu, dass ein erheblich höherer Preis erzielt werden wird, so bald der Dungwerth von den Landwirthen völlig gewürdigt wird.

Die Reinigungsstation ist für ein täglich zu reinigendes Wasserquantum bis zu 3000 cbm errichtet. Die Anlagekosten einschliesslich der Zu- und Ableitungskanäle bis zur Mündungsstelle und der maschinellen Einrichtungen betragen gegen 32,000 M.

Bemerkenswerth ist, dass im Gegensatze zu anderen Methoden der chemischen Elbwasserreinigung bei dem Müller-Nahnsen'schen Verfahren die Anlage umfangreicher und daher sehr kostspieliger Klärbassins unnöthig ist. Die Stelle derselben wird hier von den zwei Brunnen vertreten, in denen die Bewegung des Wassers entgegen der Richtung der Schwerkraft erfolgt, ein Umstand, der insbesondere die Raschheit der Abscheidung der Verunreinigungen fördert.

Die Herren Kommissare waren, soweit die sinnlichen Wahrnehmungen einen Schluss auf die Beschaffenheit des gereinigten Wassers gestatten, von den Erfolgen der Reinigung durchaus befriedigt. Das Wasser war klar und farblos und hatte nur einen schwachen Geruch nach Kalk.

Es soll auf Veranlassung der betr. Ministerien durch eingehende chemische und bacteriologische Untersuchungen der Grad der erzielten Reinigung zahlenmässig festgestellt werden. Die chemischen Untersuchungen werden die Herren Dr. Teuchert und Prof. König in Münster, die bacteriologischen Hr. Dr. Zopf in Halle vornehmen.

Da bereits durch anderweite Untersuchungen der hohe Werth des Nahnsen'schen Verfahrens für die Reinigung städtischer

---

1) Anmerkung: Die Universität hat keine derartige Station; Verf. meint die agricultur-chemische Versuchsstation des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen.

Abwässer erkannt ist, so darf man, ohne den die Stadt Halle betreffenden speciellen Untersuchungen vorzugreifen, schon jetzt als feststehend betrachten, dass durch die Herrichtung der halleschen Einrichtungen auch in technischer Beziehung ein bedeutender Schritt zum Ziele der Reinigung von Abwässern vorwärts gethan ist.

Osthues, königl. Gewerberath.

Nach Besichtigung des vor der Station befindlichen Vorbrunnens mit Ueberfallwehr traten die Besucher in das Gebäude ein, woselbst Hr. Ingenieur Bacher an Wandkarten und Zeichnungen die Technik des hier zur Ausführung gelangten Nahnsen-Müller'schen Verfahrens eingehend erläuterte. Die präzise Wirkung des vom zufliessenden Schmutzwasser selbst bewegten Mechanismus fand ungetheilten Beifall. Man ging dann weiter zu den beiden Klärbrunnen, welche den Zweck haben, das Wasser von dem Niederschlage zu trennen, welchen das dem schmutzigen Wasser zugesetzte sog. „Präparat" mit der Kalkmilch bildet. Hinter dem zweiten Klärbrunnen befindet sich noch ein kleiner, mit grobem Geröll gefüllter Schacht, durch welchen das den zweiten Klärbrunnen verlassende gereinigte Wasser in den Abflusskanal nach der Saale gelangt. Dieser endigt in ein Rohr, welches ziemlich in der Mitte der Saale auf deren Grunde mündet, wodurch eine innigere Vermischung des gereinigten Kanalwassers mit dem Saalwasser bewirkt wird. Der erwähnte mit Geröll angefüllte kleine Schacht ermöglicht auch, dass ein Theil des gereinigten Wassers oberirdisch abfliesst und nach Aussehen und Geruch beurtheilt werden kann. Hinzugefügt sei hier noch, dass das in der Reinigungsstation eintretende Kanalwasser bis zu seinem Austritt in die Saale durchschnittlich 4 Stunden braucht, während welcher sich also die Reinigung vollzieht. Diese wird sehr erschwert durch die Thatsache, dass das Kanalwasser naturgemäss wöchentlich und täglich eine sehr schwankende Zusammensetzung zeigt; hier bietet sich der Erfahrung im Reinigungsbetriebe noch ein weites Feld.

Den Schluss der Besichtigung bildete die Verarbeitung des Schlammes aus den Klärbrunnen zu Presskuchen für Düngungszwecke. Hierzu dient eine Filterpresse im oberen Stockwerk des Gebäudes, deren Konstruktion von Hrn. Oberingenieur Beeg erklärt wurde. Die ziemlich festen und trocknen Schlammkuchen enthalten, wie ergänzend bemerkt sein mag, ca. 1 Proc. Phosphorsäure und 0.56 Proc. Stickstoff nach den Ermittelungen der hiesigen Agricultur-Chemischen Versuchsstation.

Wie bekannt, ist die chemische und bakteriologische Prüfung des durch die in Rede stehende Anlage gereinigten Kanalwassers von seiten des Ministeriums wie der städtischen Behörden

vorbereitet und man darf dem Ergebnisse mit grossem Interesse entgegensehen. Schlüsse, welche sich auf „sinnliche Wahrnehmungen“ stützen, sind sehr trügerisch. Auch konnte man an einzelnen der gereinigten Wasserproben noch deutlich den einen oder anderen Bestandtheil des ursprünglichen Kanalwassers durch den Geruch wahrnehmen; z. B. wenn die Probe zu einer Zeit genommen war, zu welcher dem Kanalwasser das „Sauerwasser“ der Stärkefabriken beigemischt war.

Schon daraus ist ersichtlich, dass es sich nur um eine theilweise Reinigung des Wassers handelt; nur eine solche kann vorläufig angestrebt werden. Ergibt die chemisch-bakteriologische Untersuchung des gereinigten Wassers einen den gesetzlichen Bestimmungen entsprechenden Reinheitsgrad, dann ist der nächstliegende Zweck unserer städtischen Wasserreinigungs-Station erfüllt.

Dieselbe soll und will jedoch erfreulicher Weise mehr sein; nämlich eine Untersuchungsstation, welche es sich zur Aufgabe macht, an der Lösung der brennenden Tagesfrage der Abwasserreinigung mit gleichzeitiger Berücksichtigung landwirthschaftlicher Bedürfnisse mitzuarbeiten. Dazu ist die hiesige städtische Anlage vorzüglich geeignet, da sie rücksichtlich des zuströmenden Wassers und der Reinigungsmittel ein quantitatives Arbeiten mit Leichtigkeit gestattet.

Fand, wie oben bemerkt, der mechanische Theil des Nahnsen-Müller'schen Verfahrens ungetheilten Beifall, so lässt sich ein Gleiches von dem Chemismus nicht sagen; dieser ist entschieden die schwächste Seite des Ganzen und der Vervollkommnung zunächst bedürftig.

Hinter der etwas geheimnissvollen Bezeichnung „patentirtes Präparat“ versteckt sich eine rohe, kieselsäurehaltige, schwefelsaure Thonerde; da sie patentirt ist, hat sie den sehr hohen Preis von 20 M. pro 100 kg. Diese in Wasser theils gelöste, theils darin nur suspendirte Masse bildet beim Vermischen mit Kalkmilch einen voluminösen, aber sich schnell absetzenden Niederschlag, vorwiegend wohl aus kieselsaurem Kalk bestehend, dessen reinigende Wirkung eine mechanische ist. Wie weit dieselbe geht, wird die Untersuchung lehren, doch lässt sich im voraus behaupten, dass die ammoniakartigen, vielleicht auch noch andere Stickstoffverbindungen des Schmutzwassers nicht mit dem Niederschlage niedergerissen werden; der Ammoniakgeruch in der Luft, sowie der verhältnissmässig niedrige Stickstoffgehalt der Schlammpresskuchen beweisen dies. Gelänge es, die Stickstoffsubstanzen aus dem unreinen Wasser vollständiger, als dies thatsächlich der Fall zu sein scheint, in den Niederschlag zu bringen, so würde dadurch nicht allein der Schlamm für landwirthschaftliche Zwecke werthvoller, sondern auch die

Beschaffenheit des gereinigten Wassers, sowie die Luft verbessert werden.

Die Besichtigung der städtischen Kanalwasser-Reinigungsversuchsstation bot nach verschiedenen Seiten hin Interesse und Belehrung, so dass der Naturwissenschaftliche Verein den städtischen Behörden für die ertheilte Erlaubniss zur Besichtigung, sowie Hrn. Ingenieur Bacher für seine Führung zu aufrichtigem Danke verpflichtet ist.

Schliesslich besichtigte ein Theil der Anwesenden noch die in der Nähe liegende Halle'sche Molkerei, in welcher in Abwesenheit des Hrn. Director Bergmann Hr. Oberingenieur Beeg die Führung übernahm.

Der Besuch dieses als musterhaft bekannten Etablissements bot ebenfalls mannigfaches Interesse dar.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 9. December.

Vorsitzender: Herr Dr. von Schlechtendal, i. V.

Anwesend: 20 Mitglieder und Theilnehmer.

Als neue Mitglieder werden proclamirt die Herren:
stud. rer. nat. Alwin Wille
Lieutnant a. D. von Branconi } hier.
Ingenieur Max Dehne.

Es wird beschlossen, die letzte Sitzung dieses Jahres am 16. December abzuhalten und das neue Vereinsjahr mit dem 13. Januar zu beginnen, an welchem Tage auch die Neuwahl des Vorstandes stattfinden soll.

Hr. Dr. Teuchert verlas sodann eine Weltpostkarte des Vereinsmitgliedes Hrn. Dr. W. Krüger, Director der Zuckerrohr-Versuchsstation in Tagal auf Java. Von weiterem Interesse ist der Satz: „Was das Klima meines neuen Heims anbetrifft, so kann ich demselben nur das günstigste Zeugniss ausstellen; ich bin wirklich in dieser Beziehung überrascht und möchte nur wünschen, dass sich diese Ueberzeugung in Deutschland mehr verbreite, zum Nutzen unserer kolonialen Bestrebungen. Ich habe es in Deutschland oft drückender gefunden, obgleich ich hier eine verhältnissmässig warme Ostmonsunzeit mit durchgemacht habe. Aussergewöhnlich früh haben wir jetzt (29. Okt.) hier schon den Beginn der Regenzeit, bezw. ihre Vorboten.“

Weiter schreibt unser Mitglied, Hr. Dr. Krüger: „Bitte dem Verein meine Grüsse zu überbringen; etwaige Interessen des Vereins werde ich hierorts nach Möglichkeit zu vertreten suchen.“

Diese Zeilen fanden lebhafte Zustimmung; die Anwesenden waren der Ansicht, dass Hr. Dr. Krüger durch Berichte und

Mittheilungen in unserer Zeitschrift, sowie durch Sammlung dortiger Naturerzeugnisse und technischer Produkte etc. sich um den Verein die grössten Verdienste erwerben werde.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen sprach Hr. Medicinalrath Dr. Köttnitz über die von Koch herrührende bakteriologische Untersuchungsmethode in ihrer besonderen Anwendung zur Prüfung des Wassers. Als Beispiele dienten das hiesige Leitungswasser, sowie das gereinigte Kanalwasser aus der städtischen Reinigungsstation in Glaucha. Redner erläuterte an einer Reihe vorliegender Pilzkulturen die Darstellung der Nährgelatine (Fleischextrakt, Gelatine 10 Proc., Peptonum siccum 5 Proc. und Kochsalz 0,5—1 Proc.), die Anlage der Kulturen auf diesem Nährboden, sowie die Züchtung von Reinkulturen. Auch der Sterilisirungsarbeiten bei bakteriologischen Untersuchungen wurde eingehender gedacht. Redner kam dann weiter auf die pathogenen (krankheitserregenden) Mikroorganismen, wie z. B. den Cholerabacillus, den Diphtheritispilz u. s. w. zu sprechen. Der hochinteressante, durch verschiedene Bakterienkulturen (auf Gelatine und Kartoffel) aufs Beste erläuterte Vortrag veranlasste eine längere Besprechung, an welcher sich u. a. die Herren Oberst von Borries, Oberingenieur Beeg, Dr. Teuchert und Dr. Schneidemühl betheiligten. Der letztere hob besonders hervor, wie aus der Art des Wachsthums und der Wirkung bei Impfversuchen an Thieren jeder pathogene Mikroorganismus als der Erreger einer speciellen Krankheit charakterisirt und erkannt werde. — Alsdann sprach Hr. Prof. Luedecke über die vom Ingenieur Gurlt in Graz ganz zufällig gemachte erste Entdeckung eines Meteoriten in älteren Gebirgsschichten und zwar in der tertiären Braunkohle von Graz; ein Beweis für die übrigens sehr nahe liegende Annahme, dass unser Planet schon in früheren Perioden seiner Entwickelung, vor Millionen von Jahren, zeitweilig die Meteorschwärme passirte. — Eine sich an diesen Gegenstand anknüpfende Besprechung der Herren Ingenieur Beeg und Dr. Teuchert berührte die sog. „Halleschen Pommeranzen“ d. h. Schwefelkiesknollen unserer Braunkohle.

Schliesslich berichtete Hr. Kobelius über das von Samue und John Secor kürzlich erfundene Schiff, welches nicht durch Räder und Schraube, sondern durch eine Petroleumkraft-Maschine bewegt wird, bei welcher die expandirten Gase nicht, wie bei der gewöhnlichen Dampfmaschine, auf Kolben, sondern direkt auf das Wasser wirken.

Eine dem Fragekasten entnommene Frage wird in nächster Sitzung beantwortet werden.

Schluss 10 Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Sitzung am 16. December.

Vorsitzender: Herr Professor Dr. v. Fritsch.

Anwesend sind: 28 Mitglieder und Theilnehmer.

Der Vorsitzende verliest eine Post-Karte von Hrn. Oberlehrer G. Schubring-Erfurt, welcher schreibt:

„In meiner Besprechung des Werkes von Israel-Holtzwart (Elemente der Astronomie), welche S. 278 des Correspondenz-Blattes unseres Vereins abgedruckt ist, habe ich eine Bemerkung über den Atlas von Diercke und Gäbler einfliessen lassen, nämlich über einige unzweckmässige Darstellungen aus dem Gebiete der mathematischen Geographie. Es gereicht mir zum Vergnügen jetzt mittheilen zu können, dass bereits eine Aenderung erfolgt ist. Die Verlagshandlung (G. Westermann-Braunschweig) hat mir Gelegenheit gegeben mich davon zu überzeugen, dass die eine Figur (Mondbahn) in den neusten Auflagen durch eine bessere ersetzt ist und dass man sich bemühen wolle, auch die anderen zu verbessern.“

Hr. Prof. Luedecke hat sich überzeugt, dass die Gesellschaft in Kiew, welche mit unserem Verein in das Verhältniss des Schriftenaustausches zu treten wünscht, sich bei ihren Publikationen ausschliesslich der russischen Sprache bedient. Die Versammlung lehnt in Folge dessen das Angebot ab.

Eingelaufen ist Einladung und Programm zur Sibirisch-Uraler Ausstellung für Wissenschaft und Industrie, veranstaltet von der Uraler Naturforscher-Gesellschaft in Jekaterinburg.

Uebergehend zu den wissenschaftlichen Verhandlungen beantwortete zunächst Hr. Dr. v. Schlechtendal die in voriger Sitzung dem Fragekasten entnommene Frage: Welches ist die Lebensgeschichte der Eichengallwespe hinsichtlich Parthenogenesis und Heterogonie? durch einen mit Demonstrationen erläuterten Vortrag über die Entwickelungsgeschichte der Gallwespen. An der Besprechung dieses Gegenstandes betheiligte sich Hr. Dr. Riehm.

Alsdann legte Hr. Oberst v. Borries eine ihm seitens des Hr. Dr. Schmerbitz in Freyburg a/U. übersandte Versteinerung vor und ersuchte Hrn. Prof. v. Fritsch um weitere Auskunft. Derselbe erklärte das Fundstück für einen mit 4 Zähnen besetzten Theil des Oberkiefers eines der Gattung Placodus angehörigen Sauriers, wahrscheinlich Placodus gigas, über welchen noch wenig bekannt ist, weil die seither gefundenen fossilen Skelettreste eine Rekonstruktion des Reptils noch nicht gestatten. Darum ist es dringend zu wünschen, dass alle in der Nähe von Placodus-Zähnen gefundenen Knochen und Knöchelchen sorgsamst gesammelt werden. Die Steinbrüche von Freyburg a/U. dürften noch manchen werthvollen Fund ergeben.

Im Anschluss an eine, von ihm früher gemachte Mittheilung

sprach weiterhin Hr. Privatdocent Dr. Erdmann über das von Clemens Winkler in Freiberg entdeckte und Germanium benannte neue chemische Element. Redner zeigte, wie die Eigenschaften dieses Elementes und einiger seiner Verbindungen vollkommen übereinstimmen mit denjenigen, welche Mendelejeff auf Grund seines Systems für ein damals noch unbekanntes, als Ekasilicium bezeichnetes, Element vorhergesagt hatte. Mit der Auffindung des (mit Ekasilicium identischen) Germaniums hat sich zum zweiten (bezw. dritten) Male das Medelejeff'sche Gesetz glänzend bestätigt.

Hierauf legte Hr. Dr. Löwenhardt die „Zoologischen Zeichentafeln“ von Dr. Vogel und Ohmann vor. Diese Tafeln sind für Schulen sehr geeignet; sie zeichnen sich durch Gediegenheit und Billigkeit aus und sind an keine bestimmte Lehrmethode gebunden, sondern neben verschiedenen Lehrbüchern zu benutzen.

Zum Schluss theilte Hr. Dr. Heinrich Pressler mit, dass die hiesige Polizeiverwaltung, veranlasst durch den Artikel des Hrn. Dr. G. Baumert über „Sauerwasser in der Stärkefabrikation“ (vergl. Nr. 49 der Blätter für Belehrung und Unterhaltung; ein Beiblatt zur Saale-Zeitung) Erkundigungen über die in jenem Artikel hervorgehobenen Uebelstände eingezogen habe, ohne dass sich dieselben in der betreffenden Fabrik gezeigt hätten. Die dem erwähnten Artikel zu Grunde liegenden Angaben der von Dr. Schütze über seine im Laboratorium für angewandte Chemie zu Erlangen ausgeführten Untersuchung halle'schen „Sauerwassers“ in der veröffentlichten Arbeit bezeichnete Redner als zum Theil unzutreffend.

Hierauf schloss der Vorsitzende Hr. Prof. v. Fritsch die letzte Sitzung im alten Jahre mit besten Wünschen für das bevorstehende Fest und den Jahreswechsel.

Schluss 10 Uhr.

Der Schriftführer:
Dr. Baumert.

Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, Bd. XVII. Redigirt von Th. Trautwein-München, Verlag des Vereins, in Commission bei der Lindauer-schen Buchhandlung.

Von den geographisch-touristischen Vereineu hat keiner einen so überraschenden Aufschwung in dem letzten Jahrzehnt genommen wie der Deutsche und Oesterreichische Alpenverein. Im Jahre 1885 zählte derselbe ca. 140 über Deutschland und Oesterreich zerstreute Sectionen mit ca. 16000 Mitgliedern. Denselben werden die Mittheilungen und das schön ausgestattete Jahrbuch des Vereins gratis zugesandt. Für diese wissenschaft-

lichen Publicationen hat der Verein im laufenden Jahre ca. 28500 östr. Gulden ausgegeben; neben denselben ist es besonders Zweck des Vereins, das Gebiet der Alpen durch Hüttenbauten in den Hochalpen, Anlagen von Wegen und Unterstützung von Hochgebirgsführern zugänglich zu machen. Für den ersteren Zweck hat der Verein denn auch im Jahre 1885 ca. 13000 Gulden, für den letzteren etliche Tausend Gulden ausgegeben. Ausserdem unterstützt der Verein die orographische und geologische Aufnahme der Alpen durch Geometer und Geologen, giebt für Meteorologie, Aufforstungs- und wohlthätige Zwecke bedeutende Summen aus. Neben diesen Anlagen, welche der Allgemeinheit grösstentheils zugute kommen, hat aber auch für den, welcher die Alpen frequentirt, der Verein bedeutende Vortheile. Er hat Preisermässigung 25% auf den österreichischen Bahnen, in den hochgelegenen Vereinshütten, bei dem Ankauf des Kartenmaterials etc. Der Inhalt des Jahrbuchs nun ist in diesem Jahre ein besonders reicher, sodass dies allein bereits den Gesellschaftsbeitrag doppelt ausgleicht. Nach einer populären Arbeit K. Haushofers über die Entstehung der Alpen folgt eine Arbeit von Julius Mann über die Wärmevertheilung in den Ostalpen; Fr. Suda berichtet alsdann über die Lavini di Marco im Etschthal und Seeland über den Fortgang seiner diesjährigen Studien am Pasterzengletscher, C. Gsaller über die Orometrie und Nomenclatur der Stubayer Gruppe und endlich E. Brückner über die Eisbedeckung der Tauern. Von einer Reihe Autoren folgen dann Aufsätze über verschiedene Sitten und Gebräuche in allen möglichen Theilen der deutschen Alpen. Hieran schliessen sich die Schilderungen von Bergbesteigungen von Weiblein und Herrn in den Berchtesgadener Alpen, des Watzmann, den Lechthaler Alpen, den Dolomiten und den Dauphineer Alpen. Zum Schluss folgt eine eingehende Schilderung des Wendelsteinstockes in geschichtlicher, orographischer, anthropogeographischer und wirthschaftlicher Beziehung vom Leipziger Geographen Fr. Ratzel.

Eine Reihe recht gut ausgeführter Karten begleiten den Band und erhöhen seinen Werth für den Alpenfreund bedeutend: 1, Specialkarte 1:50000 der Berchtesgadener Alpen. 2. Lavini di Marco 1: 18700 und Profile von dort. 3. Karte der Gletscherbewegung zur Eiszeit bei Roveredo 1: 144000. Daran schliessen sich eine Anzahl guter z. Th. Lichtdruckbilder, z. B. Civetta und Aleghe-See von Compton in München, Antelao, der Pelmo von Colle di S. Lucia. Col du Ge'ant und Mont Blanc, Panorama des Wendelsteins etc.

Allen Freunden alpinen Sports und alpiner Wissenschaft können wir den Band nicht dringend genug empfehlen.

Halle, Saale. Luedecke.

Unser Wissen von der Erde. Allgemeine Erdkunde oder astronomische und physische Geographie, Geologie und Biologie, herausgegeben von hervorragenden Fachgelehrten. Leipzig, G. Freitag. I. Band. Allgemeine Erdkunde von Dr. J. Hann, Dr. F. Hochstetter und Dr. A. Pokorny mit vielen Abbildungen u. Karten in Holzstich u. Farbendruck. 1 Lfg.

Seit den bahnbrechenden Arbeiten Karl Ritters und Alex. v. Humboldts haben eine grosse und stattliche Reihe von Gelehrten ein ungeheures Wissensmaterial über die physischen, astronomischen Verhältnisse unseres Planeten zusammengetragen. Die Verlagsbuchhandlung will nun mit Hilfe eines grossen Stabes der tüchtigsten deutschen Gelehrten dem grossen Publikum diese Wissensschätze in populärer Form, streng sachlich und doch fesselnd, das lebendige Wort mit der veranschaulichenden, geographischen Darstellung vereinend, zugänglich zu machen suchen; der Plan ist ein weit umfassender. Zu seiner Ausführung haben sich die tüchtigsten Gelehrten und die technisch fortgeschrittensten Kunstinstitute vereinigt und so soll und muss er gelingen. Vor uns liegt die erste Lieferung, welche aus der Feder des bekannten österreichischen Forschers Hann herührt. Die Sprache der Darstellung ist eine fliessende, anschauliche und einfach verständliche; er behandelt die Gestalt und Rotation der Erde, die Eintheilung der Erd- und Himmelskugel und das Verhältniss der Erde zu den übrigen Weltkörpern. In farbigem Druck ist dem Hefte beigegeben eine Abbildung des Scindethals mit seinen Gletschern im Himalaya, mehrere gut ausgeführte Holzschnitte: Mont Blanc, El Capitain im Yosemitethal etc.

Wir wünschen, dass das Publikum dem reich ausgestatteten Werke seine dauernde Gunst zuwende.

Halle, Saale. **Luedecke.**

A. Kirchhoff, Länderkunde der fünf Erdtheile, herausgegeben unter Mitwirkung von Penck, Egli, Heim, Billwiller, Supan, Stein, Petri, Lehmann und Th. Fischer. Prag, bei Tempski.

Umgeben von einem reichen Stabe von Specialkennern der einzelnen Länder versucht der auch in weiteren Kreisen bekannt gewordene hallesche Professor der Geographie eine Schilderung der fünf Erdtheile. „Er beabsichtigt nicht sowohl für den Geographen von Fach als für den weiten Kreis der Gebildeten die Erde nach der Mannigfaltigkeit ihrer Bewohner und Ländergestalten umrissweise und doch streng wissenschaftlich zu schildern.“ Es tritt also hiermit nicht zu den vielen Lehr- und Handbüchern der Geographie ein neues, ebenso wenig soll aber die Zahl der in einfachen Schildereien von Land und Leuten sich gefallenden Werke durch vorliegendes vermehrt werden.

Am meisten will dem Verfasser Elisée Réclus' Géographie universelle vorgeschwebt haben; nur soll es nicht so umfangreich, aber mit gleichem Streben nach wissenschaftlicher Gründlichkeit in gemeinverständlicher Sprache, unterstützt durch reiche Beigaben von Karten, Landschafts- und Volkstypen seinen Gegenstand behandeln. Die einzelnen vom Verfasser gewonnenen Gelehrten und Staatsmänner garantiren dafür, dass dies in den einzelnen Capiteln erreicht wird.

Vor uns liegt die I. Lieferung, in welcher auf 2 Bogen Text Kirchhoff Europa im Allgemeinen behandelt. Ein wohlgelungener Holzschnitt, Wasserburg am Inn darstellend, ein Buntdruck aus der lithographischen Anstalt von A. Haase in Prag: Eibsee und Zugspitze, 2 bunte Karten, von Wagner und Debes in Leipzig hergestellt (Erhebungsstufen Europas und Völkerkarte von Debes) und etliche Holzschnitte geben uns eine Vorstellung von der reichen Ausstattung, welche die auf diesem Gebiete bewährte Buchhandlung auf das Werk verwenden will. Einer besondern Empfehlung bedarf ein unter derartigen Auspicien erscheinendes Werk nicht.

Halle, Saale. Luedecke.

Krauss, F. Von der Ostsee bis zum Nord-Cap, eine Wanderung durch Dänemark, Schweden und Norwegen mit besonderer Berücksichtigung auf Kunst- und Kulturgeschichte, Sage und Dichtung mit 3 Chromobildern, mehreren Karten und 200 Illustrationen, grösstentheils nach photographischen Naturaufnahmen und Originalskizzen von A. Hellgeist, H. Dahl, A. Normann, Marten Müller, Schultze u. a. Neu-Tilschein, Wien und Leipzig bei Rainer Hosch.

Ein durch die zahlreichen und guten Illustrationen wie es nach dem Prospecte scheint, gutes Werk.

M. Stenglein und Schultz-Hencke, Anleitung zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten. Berlin, Rob. Oppenheim.

Seitdem die Anwendung der Trockenplatten in die Photographie eingeführt ist, sind eine Reihe von Schwierigkeiten, welche sich sonst dem Nichtphotographen bei der Erlernung dieser Kunst in den Weg stellten, gehoben, eine Reihe von Lehrbüchern der Photographie (z. B. von Vogel im gleichen Verlage wie das vorliegende Werk) sind erschienen und dennoch erlangt die Photographie und insbesondere die Mikrophotographie nicht die Ausdehnung in der Wissenschaft, welche sie schon längst einnehmen müsste; dies liegt vor allen Dingen daran, dass der Laie durch die Lehrbücher wohl auf dem Gebiete der theoretischen Thatsachen orientirt wird, während er einer Reihe

practischer Handgriffe gegenüber rathlos dasteht. Diesem Mangel in der Literatur versuchen die beiden auf diesem Gebiete wohl erfahrenen Autoren des vorliegenden Buches abzuhelfen. In demselben finden wir nur auf das durchaus Praktische und Nothwendige Rücksicht genommen; hierdurch wird die Uebersicht erleichtert und jede Abschweifung thunlichst vermieden. Von einer Besprechung kostspieliger und theurer Apparate ist aus demselben Grunde Abstand genommen worden.

In der Einleitung bespricht der Verfasser die Mikrophotographie in ihrer Anwendung auf die wissenschaftlichen Arbeiten und geht sodann auf die Beschreibung der Apparate von O. Jsrael, von Stenglein, Stegemann und Seibert in Wetzlar näher ein. Das nächste Capitel behandelt sodann die mikrophotographischen Methoden und die Ausführung der Aufnahme, sowie endlich die Ergebnisse verschiedener Aufnahmen mit verschiedenen Platten und nach verschiedenen Methoden.

Der zweite Theil des Werkes behandelt sodann die Herstellung des Negativs, die Entwickelung desselben und die Herstellung des Positivs. Ein dritter Theil behandelt einzelne besondere Aufgaben.

Allen, welche sich mit mikrophotographischen Arbeiten befassen wollen, können wir das Buch empfehlen.

Halle, Saale. Luedecke.

Geschichtliche Entwickelung unserer Kenntniss der Ptomaïne und verwandter Körper v. Dr. B. Wiebecke, Regierungsrath und Medicinalrath. (Berlin 1886, Friedländer u. Sohn). 0.60 M.

Der Verf. beginnt seine Darstellung mit der Beobachtung A. von Holler's, dass faulende Stoffe ein Gift enthalten, welches, in die Venen injicirt, Thiere rasch tödtet, und führt uns, nur auf den Hauptstationen verweilend, durch „das unermessliche Gebiet der Fäulniss“ bis auf unsere Tage zu den Untersuchungen Brieger's und anderer. Während derjenige, welchem dieses Feld chemischer und medicinischer Forschung fern liegt, in dem vorliegenden Vortrage Wiebecke's ein willkommenes Mittel zur allgemeinen Orientirung besitzt, wird derjenige, welcher sich eingehender mit Untersuchungen über Fäulnissprodukte beschäftigt, dem Verf. dankbar sein für das anhangsweise beigefügte, 182 Nummern umfassende, Verzeichniss der einschlägigen, in- und ausländischen, Literatur.

Das vorliegende Heftchen ist das 5. aus der, von Dr. Ernst Huth herausgegebenen, „Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge.“

Halle, Saale. G. Baumert.

Bericht des Ausschusses über die 13. Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Breslau vom 13.—15. September 1886. (Braunschweig 1887. Vieweg u. Sohn.)

Das vorliegende Heft ist ein selbstständig ausgegebener Separatabdruck aus der „Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege“. Bd. XIX. Heft 1.

Ausser Vereinsangelegenheiten finden wir darin folgende Hauptfragen ausführlich erörtert:

I. Die Untersuchungsanstalten für Nahrungs- und Genussmittel sowie Gebrauchsgegenstände, deren Organisation und Wirkungskreis.
II. Volks- und Schulbäder.
III. Ueber Rieselanlagen, mit besonderer Berücksichtigung von Breslau, und über andere Reinigungsmethoden der städtischen Abwässer.
IV. Moderne Desinfectionstechnik mit besonderer Beziehung auf öffentliche Desinfectionsanstalten.

Ein 20 Seiten einnehmender Anhang enthält eine Statistik der Warmwasserbadeanstalten in Deutschland.

Den Schluss bilden 9 Tafeln; die eine gibt Abbildungen von Volksbädern, die übrigen 8 veranschaulichen die Hauptsysteme zur Reinigung städtischer Abwässer.

Die Bedeutung der oben angedeuteten hygienischen Fragen ist zu allgemein anerkannt, als dass es noch erforderlich schiene, auf den Werth des vorliegenden Heftes besonders hinzuweisen.

Halle, Saale. G. Baumert.

Zeitschrift für physicalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre, herausgegeben von Wilh. Ostwald, Professor am Polytechnikum in Riga und J. H. van't Hoff, Professor an der Universität Amsterdam. (Leipzig, Verlag v. W. Engelmann.)

Im Anschluss an sein Lehrbuch der allgemeinen Chemie, dessen erster Theil bereits vor längerer Zeit an dieser Stelle besprochen wurde und dessen zweiter Theil demnächst hier ebenfalls zum Gegenstande einer Besprechung gemacht werden wird, hat sich Ostwald entschlossen die obige Zeitschrift herauszugeben, um durch Vereinigung der betreffenden Arbeitskräfte ein geschlossenes und darum wirksameres Fortschreiten der allgemeinen oder physicalischen Chemie zu vermitteln. Diese verhält sich ja zu den verschiedenen, gegenwärtig bearbeiteten Gebieten chemischer Forschung wie der Stamm zu den Aesten und Zweigen eines Baumes und aus diesem Verhältniss ergibt sich ohne Weiteres die fundamentale Bedeutung aller der Arbeiten, welche die in Rede stehende Zeitschrift sammeln wird,

sei es in Originalen, sei es in Berichten über anderweitig zerstreute Publicationen. Hoffen wir, dass den dankenswerthen Bestrebungen der Herausgeber die wohlverdiente Anerkennung in reichem Maasse zu Theil werde.

Halle, Saale. G. Baumert.

F. Meisel, Geometrische Optik, eine mathematische Behandlung der einfachsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Lehre vom Licht. 171 S. Octav. Mit einem aus 5 Figurentafeln bestehenden Atlas. Halle, H. W. Schmidt 1886. Preis 6 Mark.

Das vorliegende Buch beabsichtigt eine klare Darstellung der geometrischen Grundbegriffe in der Optik zu geben, genauer und vollständiger, als dies die Lehrbücher der Experimentalphysik zu thun pflegen; es beansprucht dabei meistens nicht mehr als die Kenntniss der Elementarmathematik, nur bei einigen Untersuchungen wird von den Elementen der Differential- und Integralrechnung Gebrauch gemacht. Wie der Verf. seine Aufgabe löst, wird sich am besten aus einer kurzen Inhaltsangabe des Buches ergeben; dasselbe zerfällt in 3 Hauptabschnitte: 1) die geradlinige Fortsetzung des Lichtes, 2) die Zurückwerfung, 3) die Brechung des Lichtes; alles was mit der Undulationstheorie im Zusammenhang steht ist ausgeschlossen. Im ersten Theil wird namentlich die Lehre vom Schatten und von der Beleuchtung streng mathematisch behandelt; wir wollen hier nicht die einzelnen, z. T. vom Verf. neu gelösten Aufgaben sämmtlich aufzählen; wir begnügen uns, einen Punkt zu erwähnen, der uns von principieller Wichtigkeit zu sein scheint, weil er den rein mathematischen Standpunkt des Verfassers kennzeichnet. Er weist nämlich (aus naheliegenden Gründen allerdings erst am Schlusse des zweiten Theils) nachdrücklichst darauf hin, dass die in manchen Lehrbüchern der darstellenden Geometrie bei den Schattenkonstruktionen angegebenen, im Eigenschatten von runden Körpern liegenden Isophoten mathematisch nicht halthar sind, ihre Darstellung sei daher nicht Sache des Mathematikers, sondern des Künstlers, demselben sei sie desshalb im einzelnen Falle zu überlassen.

Dem zweiten und dritten Theile ist eine allgemeine Bemerkung über die Entstehung der optischen Bilder vorangeschickt, dieselben werden vom Verfasser nach zwei Gesichtspunkten eingetheilt, nämlich 1) bekanntermeise in reelle und virtuelle und 2) in absolute und relative; die zweite Eintheilung beruht darauf, ob die Strahlen (resp. deren Verlängerungen) einen einzigen Durchschnittspunkt haben oder nicht. Im zweiten Falle erzeugen die Strahlen eine „einhüllende Curve“ (bezw. Fläche), auf der sich das Bild bei der Bewegung des Auges

verschiebt, indem es stets im Berührungspunkte der vom Auge angehenden Tangente liegt. Die Unterscheidung der absoluten und relativen Bilder wurde bisher in den physikalischen Lehrbüchern meistens nicht mit der wünschenswerthen Schärfe hervorgehoben; — eine bes. rühmliche Ausnahme macht die „darstellende Optik“ v. Engel u. Schellbach (Halle, bei H. W. Schmidt, 1861), welcher aber leider die mathematische Theorie fehlt; diese findet man nun hier in Meisels Buche, so dass die beiden Werke in ganz vortrefflicher Weise einander ergänzen.

Auch der zweite und dritte Theil selbst, die Lehre von der Zurückwerfung und der Brechung des Lichtes bringt manches Neue, z. B. eine sehr einfache und dabei doch strenge Theorie des Winkelspiegels, — die Abbildung einer Ebene durch eine Linse (mit Hilfe von Polarkoordinaten), — die Krümmung der Bilder namentlich für den Fall, dass sie im Scheitel der kaustischen Linie liegen, — ferner die Bestimmung des Ortes der Bilder von unter Wasser befindlichen Gegenständen in seiner Abhängigkeit vom Auge u. s. w.

Soviel über den verhältnissmässig reichen Inhalt des Buches; was nun die formale Darstellung betrifft, so ist anzuerkennen, dass nicht nur die von mathematischen Entwickelungen freien Abschnitte sehr gut lesbar sind, sondern dass auch die Rechnungen in recht übersichtlicher Weise durchgeführt und die Formeln in einer für den Gebrauch sehr bequemen Anordnung dargeboten werden.

Der Verfasser hat also die Aufgabe, die er sich gestellt, unsers Erachtens in sachlicher und formeller Beziehung gut und vollständig gelöst und hat sich dadurch den Dank aller, die sich mit diesem Theile der Optik zu beschäftigen haben, verdient.

Der Druck ist gut und correct; auch die Figuren, die der Verfasser in übergrosser Bescheidenheit als „primitiv“ bezeichnet hat, sind ganz vortrefflich; zu bedauern ist nur, dass die Tafeln ein so grosses Format haben: ein besonderer Atlas wäre für diese Figuren gar nicht nöthig gewesen, dieselben hätten sämmtlich, bis auf Nr. 35 und 76, auf Oktavblättern im Formate des Buches untergebracht werden können, und auch für diese beiden hätte je eine mehrfach zusammengefaltete, zum Herausschlagen eingerichtete Tafel ausgereicht. Hoffentlich wird diese Unbequemlichkeit kein Hinderniss für die Verbreitung des Buches bilden; wir empfehlen es vielmehr ebenso wie das oben erwähnte Werk von Engel und Schellbach allen Physikern aufs angelegentlichste.

Erfurt. G. Schubring.

Dr. Adolf Elsas, Der Schall. Eine populäre Darstellung der physikalischen Akustik, mit besonderer Berücksich-

tigung der Musik. Leipzig und Prag bei Freytag und Tempsky 1886. **Preis 1 Mk.**

Die vorliegende Schrift, zu der Sammlung: „Das Wissen der Gegenwart“ gehörig bietet auf 216 S. eine sehr gut geschriebene Erklärung der wichtigsten akustischen Erscheinungen; in den auf die Musik bezüglichen Abschnitten fusst der Verf. vollständig auf Helmholtz. Besonderen Nachdruck legt derselbe auf den Unterschied zwischen den freien und den erzwungenen Schwingungen; dieser Unterschied ist in ältern populären Schriften meist nicht so klar dargelegt, wie hier. — Die neuen Apparate Phonograph, Telephon und Mikrophon finden natürlich die gebührende Würdigung. — Das Buch zerfällt in 4 Abschnitte: I. Allgemeine Gesetze der Schallbewegung; II. Schwingungsformen tönender Körper; III. Analyse der Klänge; IV. Zusammenwirken musikalischer Klänge. — Auf Einzelheiten einzugehen halten wir nicht für nötig, da wir mit der ganzen Anlage und dem Inhalt durchweg einverstanden sind; höchstens könnten wir bedauern, dass der letzte Paragraph, die Entstehungsursache der Kombinationstöne etwas zu kurz weggekommen ist. Die Figuren sind meistentheils nach guten Mustern (Müller, Wüllner, Helmholtz u. a.) gut wiedergegeben, nur in Fig. 5 sind die Untertasten der Claviatur in ungleicher Breite gezeichnet, was einigermaassen störend wirkt; der Verf. folgt hierin dem Beispiel von Ernst Mach[1]), der diese Form für nöthig hielt, um die Ober- und Untertasten am obern Rande der Claviatur gleich breit machen zu können. Es ist dies aber durchaus nicht nöthig, man kann sich davon an jeder Claviermechanik überzeugen; vgl. auch die Fig. 7 auf der vom Unterzeichneten entworfenen Tonleitertafel in der Zeitschrift für Mathematik und Physik von Schlömilch, Kahl und Cantor, 1868, Supplementband.

Erfurt, Februar 1887. **Schubring.**

Goldschmidt, Dr. V. Index der Krystallformen der Mineralien. II. Lieferung. Berlin, Springer.

Die zweite Lieferung umfasst die Aufzählung der Krystallformen der Mineralien vom Beegerit bis Euxenit. Dieselbe enthält möglichst vollzählig die Krystallformen in den Symbolen der Hauptautoren, mit den Transformationsgleichungen und den Literaturangaben. Bei der Aufstellung folgt der Verfasser in der Hauptsache den auch von anderen Krystallographen eingeschlagenen Wegen. Die Gesichtspunkte, nach denen er dabei verfährt, hat er ausführlich in der ersten Lieferung entwickelt. Unter denselben dürfte der 4. wohl nur in beschränkter Weise

1) Siehe dessen „Einleitung in die Helmholtzsche Musiktheorie“ Fig. 6, S. 26 und den dazugehörigen Text S. 27—28.

die Zustimmung der Mehrzahl der Mineralogen erhalten; derselbe lautet: „Die Symbole sollen die einfachsten sein, zunächst ohne Rücksicht auf die Analogien. Dieselben ergeben sich erst aus der Discussion. Der Analogie darf die Einfachheit keinesfalls geopfert werden.“ Die isomorphe Gruppe des Antimonits zum Beispiel umfasst nach den Ansichten der deutschen Mineralogen die Körper Antimonit, Auripigment, Wismuthglanz und den Selenwismuthglanz. Der Verfasser hingegen scheint den Isomorphismus zwischen Antimonit und Auripigment mit Tschermak entweder nicht anzuerkennen oder er opfert dem oben angeführten Satze die Beziehungen, welche zwischen den beiden Mineralien bestehen; denn er gibt dem Antimonglanz das Axenverhältniss . . . . . a:b:c = 0,9752:1:0,9824
während er für den Auripigment das
Axenverhältniss . . . . . a:b:c = 0,675:1: 0,603
anführt.

Die Isomorphie von Cerussit und Aragonit erkennt dagegen der Verfasser an und nimmt für die beiden Minerale das betreffende Axenverhältniss an; dennoch benennt er die 3 Pinakoide, welche von andern Autoren schon mit den betreffenden Buchstaben a b c (Schrauf und Zepharovich nennen 001 = a, 010 = c und 100 = b) entsprechend bei beiden Mineralien bezeichnet sind, mit sich nicht entsprechenden Buchstaben, eine Methode, welche die Vergleichung sehr erschwert.

Ueberall hat der Autor die Druckfehler seiner Vorgänger aufgesucht und so eine Menge Berichtigungen der betreffenden Abhandlungen herbeigeführt; leider aber ist es eine unangenehme aber feststehende Thatsache, dass bei einem Werke, welches fast nur eine Compilation von Zahlen ist, es unmöglich ist, alle Druckfehler auszumerzen. Dies zeigt sich auch hier wieder. Hierauf hat bereits Riechelmann (Zeitschrift für Krystallographie Bd. XII. S. 437) bei seiner Arbeit über den Datolith von der Seisser Alpe in nicht gerade sehr zarter Weise hingewiesen. Ob die sonst fleissige Arbeit hierdurch geradezu unbrauchbar wird, möchten wir Anstand nehmen zu bezweifeln.

Die Frage, ob sich ähnliche Druckfehler bei den Aufzählungen anderer Mineralien (Calcit an einzelnen Stellen) in gleichem Umfange noch weiter vorfinden, kann nur eine ganz sorgsame Vergleichung mit den Originalarbeiten ergeben.

Sonst ist gerade auf den typographischen Theil des Werkes grosse Sorgfalt gewendet worden, wie denn dasselbe überhaupt als eine recht fleissige Arbeit bezeichnet werden muss.

Halle, Saale. Luedecke.

Riemann, Taschenbuch für Mineralogen, Berlin, Jul. Springer.

„Das vorliegende „Taschenbuch für Mineralogen“ ist einem

Bedürfnisse entsprungen, welches Verfasser während seiner dreijährigen Thätigkeit als Assistent am mineralogischen Museum der Universität Bonn und während seiner jetzigen Thätigkeit in einer grösseren Mineralienhandlung recht oft hat empfinden müssen. In den letzten 25 bis 30 Jahren ist gerade in der Mineralogie eine solche Menge von Wissen angehäuft worden, dass es schwierig ist, dasselbe ohne ein bequemes Nachschlagebuch zu beherrschen, um so mehr, als die Forschungen in einer grossen Menge von Zeitschriften zerstreut sind, welche nur den Wenigsten zu Gebote stehen und deren Durchsicht sehr zeitraubend ist.

Vorliegendes Taschenbuch setzt die Elementarkenntnisse der Mineralogie voraus. Es behandelt in einer tabellarischen Uebersicht alle genauer bekannten Mineralien nach ihren chemischen, physikalischen und krystallographischen Eigenschaften. Die noch nicht genauer bekannten Mineralien sind in das am Ende des Buches befindliche, ausführliche Namen- und Synonymenregister verwiesen, welches die Brauchbarkeit des Buches wesentlich erhöhen wird. Zum Ordnen der Sammlungen ist ein systematisches Verzeichniss beigefügt, welches im Grossen und Ganzen „Groth's Tabellarischer Uebersicht der Mineralien“ entnommen ist. An dieses schliesst sich eine topographische Uebersicht, welche die Mineralien der einzelnen Erdtheile aufzählt. Der Uebersichtlichkeit wegen ist die alphabetische Reihenfolge beobachtet worden. Bei den genauer durchforschten Erdtheilen sind Unterabtheilungen gemacht, welche sich im Wesentlichen den politischen Grenzen anpassen. Ausführlicher behandelt ist in diesem Theile Deutschland, weil hier auch die Fundorte der Mineralien angegeben worden sind, soweit sie dem Verfasser bekannt wurden. Eine Elemententabelle, eine kurze krystallographische Uebersicht und ein, keinen Anspruch auf Vollständigkeit machender Literaturnachweis, wird vielen eine willkommene Beigabe sein.“

Im Allgemeinen ist die Ausführung der gestellten Aufgabe als eine wohlgelungene zu bezeichnen; nur wäre an einzelnen Stellen etwas mehr Consequenz zu wünschen gewesen. So zum Beispiel giebt der Verfasser zwei Arten des Augits dieselbe Formel (Algirin = $NaFeSi_2O_6$ = Akmit); dem Augit giebt er die Formel $(MgFe)\ (AlFe)_2\ SiO_6$; ebenso hat die Feuerblende die Formel $Ag_6Sb_2S_5$, während Hampe gezeigt hat, dass dieselbe Ag_3SbS_3 ist; nach R. soll dieselbe rhombisch (?) sein. Der gemeine krystallisirte Feldspath erhält einmal die Formel $(KNa)\ AlSi_3O_8$ und der Kalifeldspath die Formel $K_2Al_2Si_6O_{16}$; endlich führt er für Oligoklas und Labrador dieselbe Formel an. Bei der Bezeichnungsweise der Krystallformen hätte der Verfasser ebenfalls consequenter verfahren können: so spricht er im tetragonalen System von Octaëdern, im hexagonalen von Didodekaëdern und Dihexaëdern I. Stellung etc., welche Namen Naumann

in seinem System nicht kennt. Da der Autor sonst die Naumann'schen Namen der Formen gebraucht, so hätte er dessen Bezeichnungsweise auch hier consequenterweise anwenden müssen.

Doch das sind nebensächliche kleine Ausstellungen, welche der Brauchbarkeit des sonst recht brauchbaren handlichen Büchleins nicht störend in den Weg treten werden; wir wünschen demselben eine weite Verbreitung.

Halle, Saale. Luedecke.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen von H. Credner: Section Zwota von H. Schroeder.

Section Zwota gehört dem voigtländisch-erzgebirgischen Grenzgebiete an und wird fast ausschliesslich von der Phyllitformation zusammengesetzt, welche im Osten an den Granit des Eibenstocker Massivs angrenzt, weiter im Süden von der Glimmerschieferformation unterteuft und auf den nördlichen und nordwestlichen Nachbarsectionen vom Cambrium überlagert wird. Section Zwota stellt ein Hochplateau von 720—800 m Meereshöhe vor, das von zum grossen Theile tief eingeschnittenen Thälern und deren Nebenthälchen durchzogen und gegliedert wird, in welchen sich die Gewässer der dem Egerthale zueilenden Zwota und des der Elster zufliessenden Schwarzbaches sammeln. Nur ein kleiner Theil der Niederschläge wird von der sich nach Norden wendenden oberen Mulde aufgenommen.

Am geologischen Aufbau von Section Zwota nehmen theil:

I. Die Phyllitformation.
   1. Untere Abtheilung, Stufe der glimmerigen Phyllite.
   2. Obere Abtheilung.
      a. Stufe der normalen bis thonschieferähnlichen grünen und violetten Phyllite;
      b. Stufe der quarzitisch gebänderten Phyllite.

II. Der Turmalingranit des Eibenstocker Massivs und dessen Contactschiefer.

III. Gänge von Eruptivgesteinen.
   1. Porphyrischer Mikrogranit;
   2. Granitporphyr;
   3. Glimmerdiorit;
   4. Basalte.

IV. Mineralgänge.

V. Diluvium.

VI. Alluvium.

Halle, Saale. Luedecke.

Günther, Albert C. L. G., Handbuch der Ichthyologie. Uebersetzt von Dr. Gustav von Hayek. Von

dem Autor genehmigte deutsche Ausgabe. Mit 363 Originalholzschnitten. Wien, Carl Gerold's Sohn. 1886. 8°. (527 Seiten).

Das vorliegende Werk soll „in bündiger Form eine Darstellung der wichtigsten, auf den Bau, die Classification und die Naturgeschichte der Fische bezüglichen Thatsachen geben. Es soll den Anforderungen derjenigen entsprechen, welche die Anfangsgründe der Ichthyologie zu studiren wünschen; es soll dem Zoologen im Allgemeinen als Nachschlagebuch dienen; und schliesslich soll es denjenigen, welche, wie z. B. Reisende, häufig Gelegenheit finden, Fische zu beobachten, ein bequemes Mittel bieten, sich Belehrung zu verschaffen". Diesem Zwecke entspricht dasselbe in vollendeter Weise; der durch zahlreiche Arbeiten auf diesem Gebiete, u. a. durch die Herausgabe des Catalogue of Fishes rühmlichst bekannte Verfasser hat hier das weit zerstreute und umfangreiche ichthyologische Material in so übersichtlicher und brauchbarer Weise zur Darstellung gebracht, dass ihm sowohl wie dem Uebersetzer der lebhafteste Dank aller, welche sich mit der Naturgeschichte der Fische zu beschäftigen haben, gewiss sein muss.

Nach einer kurzen einleitenden Bemerkung über den Umfang der Klasse der Fische behandelt der Vrf. zunächst (S. 2 bis 22) die Geschichte der Ichthyologie von Aristoteles bis zur Gegenwart, charakterisirt die von den hervorragendsten Ichthyologen aufgestellten Systeme und giebt eine Uebersicht der wichtigsten Werke, welche seit Cuvier's und Valencienne's Arbeiten erschienen sind. Die topographische Beschreibung der äusseren Theile der Fische bespricht weiterhin die Körperform im Allgemeinen, die äusseren Theile des Kopfes, den Bau, die Stellung und Verrichtung der Flossen, sowie die Beschaffenheit, Form und Anordnung der Schuppen (S. 23—33). Zur Einführung in die Terminologie und Topographie des Skeletts behandelt der Vrf. an der Hand zahlreicher, instructiver Abbildungen das Skelett des Barsches in äusserst klarer und fasslicher Weise (S. 34—43); der am Schlusse dieses Abschnittes angefügten synonymischen Uebersicht über die von Cuvier, Owen, Stannius, Huxley und Parker angewendete Nomenclatur hätten vielleicht vom Uebersetzer die im Vorhergehenden mehrfach benutzten deutschen Bezeichnungen hinzugefügt werden können. Der folgende Abschnitt (S. 44—63) ist der Beschreibung der Modificationen gewidmet, welche das Skelett in den einzelnen Ordnungen und Gruppen der Fische, vom Branchiostoma (Amphioxus) bis zu den Teleostiern erfährt. Weiterhin werden die übrigen Organsysteme abgehandelt (S. 64—105); der Betrachtung der Fortpflanzungsorgane (S. 106—114) folgen interessante Mittheilungen (S. 115—124) über das Wachsthum und die Variation der

Fische, über die oft höchst abweichend gestalteten Jugendformen, über die äusseren Geschlechtsunterschiede, den Hybridismus, die Hemmungsbildungen (Leptocephaliden), die Farbenänderungen u. s. w. Der Vrf. gelangt hierbei zu dem Ergebnisse, dass die Variationen innerhalb einer und derselben Art bei den Fischen erheblich zahlreicher sind, als bei irgend einer der höheren Klassen der Wirbelthiere. Ferner werden die Zähmung und Acclimatisation, die künstliche Befruchtung, die Lebenszähigkeit, das Reproductionsvermögen, der Winterschlaf und der Nutzen der Fische besprochen, ausführlicher aber die Giftorgane geschildert, welche bei diesen Thieren erheblich häufiger vorkommen, als man früher annahm. Der folgende Abschnitt (S. 131 bis 136) giebt eine Darstellung der zeitlichen Verbreitung der Fische von ihrem ersten sicheren Auftreten in den obersilurischen Gesteinen, einem Knochenbett des Downtonsandsteines bei Bedlow bis zur Tertiärepoche unter Aufzählung der für jede Formation besonders bezeichnenden Gattungen. Nach einigen Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Fische überhaupt folgt eine sehr eingehende Darstellung der Verbreitung der Süsswasserfische, deren Artenzahl auf 2286 angegeben wird (S. 141—168). Der Vrf. führt zunächst einige Beispiele für das Vorkommen identischer Arten, Gattungen und Familien in entfernten Continenten an, sucht die Ursache dieser seltsamen Erscheinungen auf und bespricht sodann die für jedes der aufgestellten Gebiete der Erdoberfläche bezeichnenden Formen. Er begnügt sich aber nicht damit, ein vollständiges Bild der Fauna der einzelnen Abtheilungen zu geben, sondern bemüht sich auch, die Ursachen der eigenthümlichen Vertheilung aufzusuchen und zu ermitteln, welche von den Fischen eines Gebietes als Ueberreste alter Typen zu betrachten sind, die in den vorhergehenden Epochen wahrscheinlich über viel weitere Gebiete verbreitet waren; welche von ihnen als autochthone Formen zu betrachten sind, d. h. als Formen, die in der Tertiärepoche, oder später innerhalb des Gebietes, auf welches sie noch jetzt beschränkt sind oder von welchem aus sie sich seither ausgebreitet haben, zuerst auftraten; welches endlich die Formen sind, die als Einwanderer aus irgend einer anderen Region betrachtet werden müssen. Wegen der Fülle und geistreichen Verknüpfung der mitgetheilten Thatsachen ist dieser Abschnitt des Werkes besonders beachtenswerth. Nach einem kurzen Hinblick auf die Fische des Brackwassers folgt die Darstellung der Verbreitung der Meeresfische (S. 172—193). Dieselben werden in Küstenfische, pelagische Fische und Tiefseefische unterschieden. Erstere veranschlagt der Vrf. auf 3587 Arten, deren Vertheilung auf die 18 unterschiedenen ozeanischen Gebiete wiederum in eingehendster Weise geschildert wird. In den folgenden Abschnitten werden die pelagischen Fische, d. h.

diejenigen, welche die Oberfläche der hohen See bewohnen, sowie die Fische der Tiefsee mit ihrer eigenthümlichen Organisation, welche vorzugsweise durch die Challenger-Expedition bekannt geworden, besprochen; die Artenzahl der letzteren beträgt nach dem mitgetheilten Verzeichnisse 160.

In dem systematischen und beschreibenden Theil des Werkes (S. 207—504), welcher die grössere Hälfte desselben umfasst, werden die Ordnungen, Familien und Gattungen nebst ihren Unterabtheilungen mit kurzen, nach Bedürfniss auch mit weiter ausgeführten Diagnosen versehen, von den Arten aber hauptsächlich diejenigen namhaft gemacht, welche durch Gestalt, Vorkommen, Lebensweise und Verwendung ein besonderes Interesse besitzen, viele derselben auch durch eine grosse Anzahl (ca. 250) treffliche Abbildungen zur Anschauung gebracht. Die fossilen Fische werden bei Aufstellung des Systems mit berücksichtigt und an den geeigneten Stellen eingereiht. — Auffallend erscheint es, dass bei den Gattungs- und namentlich bei den Artnamen jede Autorenbezeichnung fehlt. Auch dürfte es die Brauchbarkeit des Werkes nicht unwesentlich erhöhen, wenn den umfangreichen Familien und deren Unterabtheilungen kurzgefasste systematische Uebersichten der beschriebenen Gattungen beigegeben würden; dem Anfänger dürfte dadurch das „Bestimmen“ wesentlich erleichtert werden. — Wünschenswerth ist ferner die allgemeine Anwendung des metrischen Masses, welchem wir in den Beschreibungen u. s. w. nur sehr vereinzelt begegnen; die Uebersetzung, welche im Uebrigen durchaus wohlgelungen ist, hat sich hierin dem Original zu eng angeschlossen. Auf eine ähnliche Ursache dürften wohl auch einige Incorrectheiten des Ausdrucks, z. B. S. 8 unten, S. 335 unten zurückzuführen sein; die Bezeichnung „Westphäler“ (S. 125) erfreut sich kaum eines allgemeinen Gebrauches.

Mit einem Anhange, welcher eine Anleitung zum Sammeln und Aufbewahren der Fische giebt, schliesst das Werk, das durch die Fülle des in ihm niedergelegten Materials, durch die Klarheit und Durchsichtigkeit der Darstellung, durch die würdige Ausstattung eine seit langer Zeit schmerzlich empfundene Lücke der zoologischen Literatur in vortrefflicher Weise ausfüllt.

Gotha. **O. Burbach.**

1. Dr. Friedrich K. Knauer, Aus der Thierwelt. Schilderungen und allgemeine Umblicke. Ein naturhistorisches Lesebuch für Schüler der Mittelschulen und jeden Naturfreund. Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagsbuchhandlung 1886.

2. Dr. B. Plüss, Reallehrer in Basel, Naturgeschichte im Anschluss an das Lesebuch von Dr. J. Bumüller und Dr. J. Schuster. Illustrirte Ausgabe, neu bearbeitet von —. Mit 200 Holzschnitten (ebendaselbst).

3. Derselbe, Leitfaden der Naturgeschichte. Zoologie — Botanik — Mineralogie. 4. verbesserte Auflage (ebendaselbst).

Schon wieder sind in dem rühmlichst bekannten Herderschen Verlage drei wesentlich für die Schule bestimmte naturgeschichtliche Bücher erschienen, die in guter Ausstattung und verhältnissmässig billigem Preise sich den früher ebenda erschienenen Werken ähnlichen Charakters anschliessen.

Ad 1. Dasselbe enthält in seinem ersten Theil Einzelschilderungen aus der Thierwelt, deren wesentlicher Reiz darin besteht, dass sie grösstentheils einheimische Thiere, und diese wieder auf Grund eigener Anschauung behandeln. Der zweite Theil bringt „zusammenfassende Betrachtungen“ in Gestalt von sehr gelungenen Essays, die sich speciell auf Geselligkeit, Kunstfertigkeit und Bewegung bez. Wanderung der Thiere erstrecken. — Obgleich wir schon, und zwar von berufenster Seite, eine Anzahl Bücher über „Thierleben“ besitzen, so ist doch das vorliegende Werkchen eine schätzenswerthe Ergänzung dieser Literatur, denn es enthält nur eigene, mit Geschick und Liebe im Laufe vieler Jahre angestellte Beobachtungen des auf diesem Felde als Autorität bekannten Verfassers. Derselbe weiss seine Aufgaben mit richtiger Objektivität zu behandeln und lässt sich nicht verleiten, den Gewohnheiten seiner Lieblinge allzumenschliche Motive unterzulegen, wie es bekanntermassen nicht selten z. B. dem vortrefflichen Brehm passirt.

Die vorhandenen Schilderungen geben keine vollständigen Lebensbilder, sondern heben nur einige, zuweilen nur die wichtigste, der verschiedenen Seiten des betr. Bildes heraus, wie es ja auch besonders in den Anfangsstufen des Unterrichts geschehen muss. Und gerade aus diesem Grunde empfiehlt sich das Buch nicht nur für Jeden, der den Lebensäusserungen der bunten, ihn umgebenden belebten Welt nachzuspüren pflegt, sondern speciell auch als Lesebuch neben dem naturgeschichtlichen Leitfaden in der Schule, und bietet auf alle Fälle dem Leser eine gut gewählte Anzahl vortrefflich durchgeführter Darstellungen.

Aus dem ersten Abschnitt heben wir als, wie uns scheint besonders gelungene, Beispiele hervor: pag. 9 die Zwergmausfamilie, pag. 15 den Fischadler und endlich vor allem die Charakterisirung der einheimischen Kriechthier- und Lurch-Gesellschaft, einer Gruppe, mit deren Studium sich Verfasser wohl von jeher mit besonderer Vorliebe beschäftigt hat. Ueberall findet zugleich Jeder, der gerne Beobachtungen über das Leben der Thiere im Freien anstellen möchte, aber noch nicht die nöthige Uebung darin besitzt, Anweisung für solche, allerdings Geduld und Sorgfalt beanspruchende Beschäftigung. Die auf die Gliederthiere und die übrigen sog. niederen Thiere sich be-

ziehenden Artikel stehen hinter den angeführten Abschnitten nicht zurück: wir erwähnen besonders diejenigen, welche „das Ameisenleben“ oder „Stillleben im Sumpf“ behandeln.

Brachte der erste Abschnitt einzelne Typen oder grössere und kleinere Gruppen verwandter Thiere, so finden wir pag. 87 ff. eine Reihe von vergleichenden Zusammenstellungen. Es ist klar, dass bei dem Bemühen des Verfassers, die Menge des Materials möglichst vollständig zu berücksichtigen, leicht ein Konglomerat von Namen und Daten entstehen konnte: Verf. hat jedoch diese Gefahr nach Möglichkeit geschickt vermieden, was seiner Erzählungsgabe ein glänzendes Zeugniss ausstellt. Er behandelt die gestellten Themata so erschöpfend, dass wir, besonders im Abschnitt von der bauenden Thierwelt, kaum eine hierher gehörende Erscheinung vermissen.

Indem wir es uns versagen, näher auf den Inhalt einzugehen, heben wir hervor, dass die beigefügten, guten Illustrationen den Text wesentlich unterstützen, und wenn einzelne Vollbilder eine für unser Klima etwas unwahrscheinliche Fülle von Leben aufweisen (Fig. 40, 46, 48), so ist das wohl deshalb geschehen, um eine Vergleichung der Grössenverhältnisse zu ermöglichen.

Ad 2. Auch ein naturwissenschaftliches Lesebuch, und zwar eine Neubearbeitung eines dem Ref. nicht bekannten Lesebuches, welcher der Gedanke zu Grunde liegt, den im Unterricht gebotenen Stoff durch die Lektüre ansprechender Prosa und Poesie zu befestigen und zu vertiefen. Am besten dürfte das Buch wohl der Schülerbibliothek einverleibt oder auf den unteren Stufen der Volksschule an Stelle eines hier überflüssigen naturwissenschaftlichen Leitfadens benutzt werden. Letzteren ersetzen die den meisten Abschnitten beigefügten kurzen Beschreibungen und die den Schluss bildende systematische Uebersicht, während der gleichzeitigen Verwendung im deutschen Unterricht auch die hübschen, theilweise bekannten Gedichte zu Gute kommen. Jedenfalls ist, wie das Werkchen von Knauer auf der oberen Stufe, so das vorliegende auf der Unterstufe des Unterrichts vortrefflich zur Ergänzung des mündlichen Unterrichts zu verwenden.

In zweckmässiger Weise richtet sich die Eintheilung des Inhalts, vom Näheren zum Entfernteren vorschreitend, nach dem Vorkommen der Organismen in Haus und Hof, Garten, Feld und Wiese, Wald und Busch, Gebirge, Bach und Fluss, um mittelst einer Wanderung unter und durch das Meer in fremde Zonen, und schliesslich, ausgehend von Vorkommen und Gewinnung des Salzes, in das Innere der Erde zu führen. Wir sehen nun in jedem Abschnitt Prosastücke, den besten einschlägigen Werken (Brehm, Tschudi etc.) entnommen, ferner Gedichte, unter welchen uns mancher liebe Bekannte aus der Jugendzeit grüsst, und end-

lich, ein ganz hübscher Gedanke, auch leichte Räthsel (deren Auflösungen sich überflüssiger Weise am Ende des Buches finden). Die Lesestücke sind, dem Zweck und Ursprung entsprechend, meist von musterhafter Darstellung. Der Verf. hat mit Sorgfalt von längeren, ermüdenden Stücken abgesehen, hätte aber vielleicht doch in einzelnen Fällen etwas weniger kürzen dürfen, so hätten z. B. der Hering (140), die Dattelpalme (155), der Schwan (128) wohl eine ausführlichere Behandlung verdient. Andererseits verdienen als zweckentsprechend hervorgehoben zu werden: (34) Thätigkeit des Regenwurms, (21) Hausschwamm, (158) Haidekraut, (183) Eiderente, (210) Weinstock, sogar der Veredelung der Obstbäume ist ein Abschnitt (58) gewidmet. Die Gedichte sind theilweise auch zum Memoriren wohl geeignet. Was soll aber Heine's „Ein Fichtenbaum steht einsam u. s. w." in einem Lesebuch für die unteren (oder mittleren ?) Klassen? — Die Abbildungen sind vielfach dem oben besprochenen wie auch dem folgenden Werkchen entnommen und recht charakteristisch. Zu Abschn. 172 vermissen wir eine Abbildung des Albatros, etwas wunderbar ist Fig. 165 der Schweif des Ameisenbären gestaltet. Fig. 4 ist nicht gerade übermässig schön, das Gedicht allein („Thier und Menschen schliefen feste u. s. w.") hätte schon genügt. Fig. 153 soll es in der Unterschrift heissen „Beladenes Trampelthier" statt „B. Kameel". Dass Fig. 152 Ara und Kakadu aus zwei verschiedenen Erdtheilen friedlich in einem Wald zusammengekommen sind, ist wohl eine für ein naturgeschichtliches Buch unerlaubte Freiheit.

Die Systematik ist in ihrer gedrängten Uebersichtlichkeit recht gut zu benutzen.

Ad 3. Diesen Leitfaden, welcher, nunmehr in vierter Auflage, die grosse Zahl vorhandener Lehrbücher bereichert, hat Verf. zunächst für seine eigenen Schüler geschrieben. Es ist das der begrenzten Auswahl vielfach anzumerken, wenn wir auch andererseits damit einverstanden sind, dass die Systematik „nicht völlig wissenschaftlich durchgeführt ist", und ferner zweckmässiger Weise der Stoff in zwei concentrischen Kreisen behandelt ist, von denen der innere für die unteren Klassen Typen, der äussere die wichtigsten Familien für die oberen Unterrichtsklassen enthält. Für allgemeineren Gebrauch müsste besonders der erstere etwas grössere Auswahl bieten, aber auch im zweiten einiges durch die Heimath des Verf. (Schweiz) bedingte Detail geändert werden; es müsste z. B. pag. 70 die Reihenfolge „1. Juraviper, 2. Kreuzotter" umgekehrt, pag. 202 noch Saxifraga granulata hinzugefügt werden. — Die Darstellung ist übersichtlich und klar.

Dass im Text lateinische Namen vermieden und in Anmerkungen hinzugefügt werden, macht das Buch für Schulen der

verschiedensten Gattung verwendbar. Doch vermisst man vielfach die Bezeichnungen unter Abbildungen, wo sie nothwendig sind (Fig. 68, 71, 80, 96, 97, 98).

Die Abbildungen sind auch hier meist gut, im botanischen Theile grösstentheils vorzüglich. Da aber bei einem für die Hand des Schülers bestimmten Buche „das Beste gerade gut genug ist“, möchten wir noch auf einige Ungenauigkeiten aufmerksam machen. In Fig. 6 ist der Schädel recht undeutlich; Fig. 10, der Strauss, darf an der kleinen Zehe keine Kralle haben; Fig. 42 verlangt einen Grössenmassstab, wenn nicht besser die drei Köpfe im richtigen Verhältniss zu zeichnen sind; in Fig. 43 muss es heissen „Trampelthier“ statt „Kameel“; in Fig. 53 dürfen die Zehen des Pelikans nicht gleich lang sein; warum ist Fig. 54 Aptenodytes chrysocoma und nicht der bekanntere, im Text allein genannte A. patagonica? Fig. 137 vermisst man die untere Hälfte der Staubgefässe der Salbei, ohne welche das Bild gar keinen Sinn hat, da jene den einen Theil des bei Insektenbesuch in Wirksamkeit tretenden Hebelapparats bildet. — Im Text ist uns aufgefallen, dass pag. 48 die sog. flügellosen Insekten (Läuse) eine besondere Abtheilung C) „Insekten ohne Verwandlung“ bilden; sollten sie in einem so kurzen Schulbuch nicht besser unter b), „Insekten mit unvollkommener Verwandlung“ rangiren?

Soll das Buch eine allgemeinere Verbreitung finden, so erscheint uns die Auswahl in dem sonst schätzenswerthen Abschnitt von der Verbreitung der Thiere etwas willkürlich. Es fehlen pag. 134 in der „heissen Zone“ das Nashorn, in der gemässigten Zone Reh und Wolf, in der kalten Zone der Fjällfras. Dass „die Thierwelt um so spärlicher wird, je tiefer man in das Meer hinabsteigt“, lässt sich nicht schlechthin behaupten, denn nach den Untersuchungen von Th. Fuchs haben wir von der, im Mittel schon bei 90 m. Tiefe erlöschenden Littoralfauna die Tiefseefauna zu unterscheiden, „die den Höhepunkt ihrer Entwicklung erst in 1000 m. Tiefe erreicht“.

Wenn wir endlich in der Pflanzengeographie die Benutzung der Humboldtschen Zonen für einen Vorzug halten, so erscheint doch für die Menschenrassen die alte Blumenbachsche Eintheilung (pag. 150) unzeitgemäss, wenigstens dürfen Australneger, Papuas, Hottentotten etc., schon im Hinblick auf ihre Wichtigkeit für den geographischen Unterricht, nicht nur beiläufig angeführt werden. Auch einige Fehler laufen hier mit unter. Kaukasier sind von den Westasiaten doch nur die Südwestasiaten, und wo bleiben die Indier? Die äthiopische Rasse hat nicht nur schwarze Hautfarbe (Kaffern ?). Die amerikanische Rasse ist nicht nur rothbraun, und endlich bewohnen die Malayen nicht Australien, sondern nur einen Theil der australischen Inselwelt (ausserdem Indonesien und Malakka).

Die „Zoologie“ und „Botanik“ werden vervollständigt durch die Lehre vom menschlichen Körper, Pflanzenphysiologie, Anatomie und einen Abschnitt von nützlichen und schädlichen Pflanzen. Die Mineralogie bringt in hübscher, knapper Fassung das Wichtigste aus Systematik, Krystallographie, Chemie, einige Gesteine und eine Uebersicht der geologischen Formationen.

Halle, Saale. **Löwenhardt.**

Dr. E. Willibald, Die Nester und Eier der in Deutschland und den angrenzenden Ländern brütenden Vögel. Vollständig umgearbeitet von Bruno Dürigen. 3. Auflage. Mit 229 Abbildungen. Leipzig 1886. C. A. Koch. 3 Mk.

Ein hübsches, inhaltreiches Werk, „welches dem Naturfreunde, den Lehrern und den Schülern reiferen Alters, welche über die auf Sammelgängen und Ausflügen gemachten Beobachtungen bald Aufschluss erlangen möchten, Fingerzeige und kurze Unterweisungen giebt“, und in Anbetracht des hohen Preises der meisten einschlägigen Werke Vielen willkommen sein wird. Wir finden Auskunft über Vorkommen, Brut- und Nistverhältnisse der Vögel sowie genaue Beschreibungen ihrer Eier, nebst 8 Tafeln in sauber ausgeführtem Buntdruck. Der Inhalt zeugt von genauer Bekanntschaft des Verf. mit diesen Verhältnissen und seine Benutzung wird erleichtert durch ein systematisch angelegtes Register. So können wir das Buch allen Fachgenossen, nicht nur dem Sammler, angelegentlich empfehlen.

Halle, Saale. **Löwenhardt.**

v. Enderes, Frühlingsblumen, 71 Abbildungen in Farbendruck, nach der Natur gemalt von J. Schermaul und J. Seboth, sowie zahlreichen Holzschnitten, vollständig in 12 Lieferungen à 1 Mk., mit einer Einleitung und methodischer Charakteristik von Willkomm, Prof. Freitag, Leipzig.

Sommerblumen von Carus Sterne, nach der Natur gemalt von J. Schermaul, und vielen Holzschnitten, ebenda.

Herbst- und Winterblumen, eine Schilderung der einheimischen Blumenwelt von Carus Sterne, mit 77 Abbildungen in Farbendruck nach der Natur gemalt von J. Schermaul, ebenda.

Freitag.

Nach den uns vorliegenden Probedrucken von Giesecke und Devrient können wir die Abbildungen der Frühlings-, Sommer-, Herbst- und Winterblumen als recht wohlgelungene bezeichnen und bestens empfehlen. Einsicht in den Text konnten wir leider nicht nehmen; indess verbürgen wohl hier die an der Spitze stehenden Namen, dass etwas Gediegenes vorliegt.

Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. IV. Band: Die Laubmoose von K. Gustav Limpricht. 1 Lieferung: Einleitung. Leipzig, Verlag von Eduard Kummer, 1885.

In diesem als Einleitung betitelten ersten Hefte seiner Laubmoose hat es sich der Verfasser zur Aufgabe gemacht, durch eine übersichtliche Darstellung der Anatomie und Morphologie dieser Pflanzengruppe Anfängern den Eintritt in das systematische Studien zu erleichtern. Nach einer kurzen allgemeinen Characteristik widmet er einen grossen Abschnitt dem „Aufbau der Moospflanze."

Nur einleitend wird die Entwicklung der Pflanze aus dem Vorkeim und der Knospe angegeben; das Hauptgewicht liegt anf der Beschreibung der fertigen Pflanzentheile, des Stämmchens, des Blattes, der Geschlechtsorgane, der Blütenstände und des Sporogons. In einer überaus klaren und anschaulichen Weise werden in einzelnen Kapiteln die morphologischen Verschiedenheiten der betreffenden Organe besprochen und durch gute Abbildungen erläutert. Dabei ist auch die Anatomie nicht nur soweit berücksichtigt, als ihm Kenntniss für die Systematik erforderlich ist, sondern soweit sie zu einem möglichst abgeschlossenen Wissen überhaupt hierher gehört. In gleicher Weise ist an passenden Stellen auch von physiologischen Thatsachen Notiz genommen, z. B. von der Function des Stengelfitles als ein die Verdünstung herabsetzendes Organ, ferner von der Bedeutung des Blattes für die Wasserbewegung, sodass der Leser dieser „Einleitung" nicht nnr für eine sichere systematische Behandlung des Stoffes sich vorbereitet, sondern sich sowohl eine gründliche Kenntniss der speziellen Morphologie der Laubmoose aneignet, als auch mit den hier in Frage kommenden physiologischen Problemen bekannt gemacht wird. —

Breslau. Dr. A. Schober.

Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von A. Engler nnd K. Prantl. 1. Lieferung. Palmen von O. Drude. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 1887.

Wie überall, so macht sich ganz besonders im wissenschaftlichen Leben das Bedürfuiss geltend, die in einer längeren Reihe von Jahren zerstreut und zusammenhangslos gemachten neuen Entdeckungen mit den von früher her sicher gestellten Thatsachen zu einem wohlgeordneten Ganzen zusammenzufassen und als ein solches allen dafür interessirten Kreisen zu übergeben. Dass nunmehr durch das vorliegende Werk anch die

Illustrationsprobe. Habitusbild von Raphia vinifera var. taedigera nach Wallace.

vielen neuen Ergebnisse, welche für die systematische Botanik im Laufe der letzten Jahre durch eine neue auf Entwicklungsgeschichte im weitesten Sinne und auf vergleichende anatomische Studien gegründete Behandlungsweise festgestellt worden sind, in dieser Gestalt eines zusammenhängenden abgeschlossenen Ganzen unter der Redaction der berufensten Forscher in die Oeffentlichkeit treten, wird jeden Botaniker mit Freude erfüllen.

Die „natürlichen Pflanzenfamilien“ sollen die ganze Pflanzenwelt, Kryptogamen und Phanerogamen umfassen. Sie erscheinen in einzelnen Lieferungen von 3 Bogen, deren Preis (1,50 M.) mit der vorzüglichen Ausstattung in gar keinem Verhältniss steht. Zu bedauern ist es allerdings, dass die Vollendung des ganzen Werkes 6 Jahre wenigstens voraussichtlich in Anspruch nehmen wird.

Die erste vorliegende Liefernng enthält die Palmen von Prof. Drude. Hatten sich bisher in der Botanik Handbücher und Lehrbücher in den Stoff derartig getheilt, dass die verschiedenen Gebiete wie Anatomie, Morphologie, Systematik, Geographie, Technologie eine gesonderte Behandlung erführen, so wird in den „natürlichen Pflanzenfamilien“ das Princip herrschend, für jede Familie das auf diesen Gebieten Characteristische und Wichtige zusammenzustellen. Jedes einzelne Organ, Stamm, Wurzel, Blatt, Blüte, Frucht und Same wird einer gemeinen und eingehenden Besprechung unterzogen, und sowohl seine Entwicklungsgeschichte wie auch seine Morphologie, Anatomie und Technologie berücksichtigt.

Daran schliesst sich die Systematik, welche, auf analytischem Wege bis zur Bestimmung der einzelnen Gattungen führend, eine durch vollständige Diagnosen ausgezeichnete Beschreibung der letzteren und ihrer Arten sowie die geographische Verbreitnng derselben enthält. Die Abbildungen, mit denen das Heft in einer geradezn verschwenderischen Weise ausgestattet ist, sind vortrefflich; die zahlreichen Habitusbilder sind noch ein ganz besonderer Schmuck desselben. Hiervon gibt die vorsteheude Abbildung den besten Begriff. Ein Buch von solcher Ausstattung und solcher Redaction bedarf einer besondern Empfehlung nicht.

Breslau. Dr. A. Schober.

Sachregister

zu Band 59.

A. = Aufsatz; B. = Bericht; R. = Referat; E. = Erwähnung.

A.

Acacien melanoxylon B. 9, 14, 18.
Acer campestre B. 8, 13, 16.
— crassinervium B. 260.
— crenatifolium B. 258.
— platanoides B. 8, 13, 17.
— tataricum B. 10, 14, 18.
Achillea B. 533.
— millefolium B. 409.
Actaea spicota B. 306.
Actinomyces E. 633.
Aesculus E. 65, B. 535.
Agassiz, Louis R. 70.
Ajuga B. 535.
Alnus B. 535.
Alnus Kefersteinii Goepp. B. 247.
Amberg'schen Experimental-Vorträge B. 162.
Ampelopsis quinquefolia B. 310.
Ananchytes ovata B. 394.
Anas boschas B. 123.
Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Dryadeenfrüchte A. 580.
Anlage, erste von Schuppe, Feder und Haar B. 149.
Anleitung, kurze, zur Gewichtsanalyse B. 505.
— zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten R. 647.
— zur Gewichtsanalyse R. 400.
— zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel R. 281.
Annalen d. k. k. naturhistorischen Hofmuseums R. 274.
Anwendung, therapeutische, des Saccharin E. 632.
Argyrodit E. 65.
Artemisia B. 535.
— vulgaris B. 410.
Asparagus officinalis B. 307.
Asperula B. 536.
Astrakanit B. 270.
Astronomie, theoretische R. 277.
Atlas der Alpenflora R. 71.
Atriplex B. 537.
Atropa Belladonna B. 311.
Auerbach Lengenfeld R. 286.
Aufnahme von Anilinfarben in lebenden Zellen R. 526.
Aulastomum gulo B. 206.
Aus der Thierwelt R. 658.

B.

Bau und Entwickelung saftiger Früchte A. 295.
Baryummanganit B. 458.
Bastardbefruchtung B. 386.
Beeren B. 296.
Beitrag z. Flora von Halle A. 420.
Bekämpfung der Reblaus R. 629.
Berberis vulgaris B. 304.
Bergamottöle B. 179.
Bericht des deutschen Vereins f. öffentliche Gesundheitspflege R. 649.
Betula B. 537.
— alba B. 9, 13, 17.
— macrophylla B. 249.
— prisca B. 250.
Bildungswerth d. philologischen u. mathematisch-naturwissenschaftl. Unterrichtsf. R. 165.

Blattflohgalle E. 64.
Blattlausgalle E. 64.
Blaufärbung d. Steinsalzes B. 394.
Bloedit-Krystalle im Leopoldshaller Salzwerke A. 157.
Bohrkern aus der Bohrloche von Sennewitz B. 62.
Botaniker-Kalender R. 528.
Botryocephalus latus E 56.
Brandt'sche Schweizerpillen B. 392.
— — B. 394.
Brassica B. 538.
Braunkohlenhölzer B. 236.
Bromus B. 538.
Brunella B. 538.

C.

Cadmium, Basisch mangansaures B. 485.
Cardamine B. 538.
Carex panniculata E. 632.
— — teretiuscula B. 421.
Carpinus B. 538.
— Betulus B. 8, 13, 17.
Castanea vesca B. 10.
— — Gaertn. B. 14.
Casuarius galeatus B. 126.
Crataegus B. 541.
Cecidomyia affinis B. 320.
— betuleti B. 326.
— raphanistri B. 324.
— Schlechtendali B. 328.
— viscariae B. 332.
Centaurea B. 539.
Cerastium B. 540.
Chelerythrin A. 324, B. 353.
— -Platinchlorid B. 364.
Chelidonin A. 324.
— -aethylchlorid B. 348.
— Goldchlorid B. 346.
— Platinchlorid B. 344.
Chenopodium B. 540.
Chemie R. 402.
Chemisches Handwörterbuch R. 169, 283.
Clepsine complanata B. 206.
Chlorphenol B. 263.
Chrom chlors. B. 504.
Ciconia magna B. 123.
Cirsium B. 540.
— arvense B. 411.
Citronenöle B. 175, 179.
Coccosteus E. 54.
Coleoptera B. 196.
Convolvulus B. 540.
— arvensis 412.
Cornus numismalis B. 498.
— mas B. 316.
— sanguinea B. 316.
— -pira B. 39.
— involvens B. 497.
Cotoneaster Mespilus B. 322.
Corylus B. 540.
— Mac. B. 251.
Crataegus oxyacantha B. 320.
Crataegus punctata B. 321.
Crustaceen B. 204.
Cucumis sativus B. 312.
Cytisius B. 541.
Cytisus sagittalis B. 412.

D.

Darstellungen, unzweckmässige, der mathematischen Geographie B. 643.
Daucus B. 541.
Daudebardia Heldii B. 389.
Diamantkohle E. 636.
Diptera B. 200.

E.

Ecbalium elaterium B. 311.
Echium B. 542.
Eichengallen, südfranzösische und amerikanische E. 60.
Einfluss der Gebirge auf das Klima v. Mittel-Deutschland R. 275.
— landwirthschaftlicher Kulturpflanzen auf das Klima B. 160.
Eklogit E. 66.
Elemente der Lithologie R. 171.
Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen R. 278.
Epilobium B. 542.
Erdnusspflanze E. 503, 632.
Erstlingsfeder A. 113.
Erstlingsfeder, Formen der A. 122.
Euphorbia B. 542.
Euphrasia B. 542.
Equisetaceae B. 238.

F.

Fagus B. 542.
— silvatica B. 414.
Feder, der Bau und Entwicklung A. 110.

Feder, Formen der bleibenden B. 141.
Federn des erwachsenen Vogels B. 126.
Federfluren B. 145.
Fleischvergiftung B. 390.
Foraminiferen A. 493.
— des Lias-Seeberg A. 30.
Forschungsreisende, Führer für R. 172.
Fragaria B. 594.
Fraxinus B. 543.
Frondicularia A. 32, 42.
— Baueri B. 52.
— bicostata B. 53.
— carinata B. 47.
— conf. nodosaria B. 51.
— — brizaeformis B. 49.
— — intumescens B. 49.
— elliptica B. 48.
— conf. spatulata B. 47.
— — varians B. 46.
— lata B. 48.
— nitida B. 45.
— multicostata B. 50.
— octocostata B. 50.
— procera B. 52.
— pulchra B. 51.
— securiformis B. 46.
— Terquemi B. 45.
— thuringiaca B. 46.
Frühlingsblumen R. 663.

G.

Galeobdolon luteum B. 270.
Gallen A. 324.
Gallmilbe E. 63.
Gallmücken A. 324.
Gangvögel B. 124.
Genista B. 544.
Geometrische Optik R. 650.
Geranium B. 545.
Germanium E. 65, B. 644.
Gesammtcharakter kalifornischer Weine E. 161.
Geschichte d. Schulbücher R. 66.
Geum urbanum B. 600.
Gift B. 272.
Giftigkeit der Miesmuschel B. 60.
Giftpeptone E. 64.
Glacialerscheinungen b. Gömmern R. 285.
Glechoma B. 545.
Grallatores B. 123.
Graphit E. 58.
Grundzüge einer Theorie der kosmotischen Atmosphären mit Berücksichtigung der irdischen Atmosphäre R. 280
Gymnocladus canadensis B. 10, 15, 19.

H.

Hartgummi E. 56.
Helianthemum B. 545.
Heliantheum vulgare B. 415.
Heliotropie d. Pflanzen E. 630.
Herbst- u. Winterblumen R. 663.
Hieracium B. 545.
— umbellatum B. 415.
Himmelserscheinungen B. 509.
Hippocrepis B. 547.
Höhe der Markstrahlen A. 10.
Höhenrücken, mecklenburgische R. 69.
Horizontglas E. 630, B. 172.
Hühnervögel B. 124.
Humboldt R. 510.
Hymenoptera B. 194.
Hypericum B. 547.
Hypochoeris B. 547.
Hypothese, Kunt-Laplace'sche B. 63.

I.

Japan, Land und Leute B. 387.
Jahrbuch der Naturwissenschaften R. 273.
Jenaisches Normalglas B. 268.
Ichthyologie, Handbuch der R. 655.
Index der Krystallformen R. 283.
Impfung B. 270.
Iuglans B. 547.
— bilinica B. 261.
Iuncus B. 547.

K.

Kleinthiere R. 287.
Klettervögel B. 124.
Koralle B. 266.
Krakatoa-Asche B. 265.
Kreuzotter E. 59.
Kryptogamenflora R. 664.
Krystallformen, Index der B. 652.
Krystallberechnung, Lehrbuch der R. 519.

L.

Länderkunde der fünf Erdtheile R. 646.
Lanolin E. 58.
Larvenkammer in d. Galle E. 65.
Laufvögel B. 125.
Laurus B. 547.
— princeps B. 255.
Leitfaden d. Naturgeschichte R. 659
Lepidium Draba B. 270.
Lepidodendron E. 56.
Lepidoptera B. 197.
Leuchtgas-Sauerstoffgebläse B. 267
Leunis Synopsis der Pflanzenkunde R. 173.
Ligustrum vulgare B. 308.
Linaria B. 548.
Literatur über die Feder A. 152.
— über das vitale Temperatur-Minimum B. 214.
Lonicera B. 548.
— tartarica B. 306.
Lotus B. 548.
Lupinen, entbitterte B. 58.
Lychnis B. 548.
Lycium barbarum B. 310.
Lythrum B. 549.

M.

Madagaskar R. 513.
Manganate u. Manganite A. 423.
Mangansaurer Baryt B. 428.
— — B. 450.
Mangansaures, Basisch Kupfer B. 474.
— Blei B. 460.
Markstrahlen einiger Laubhölzer A. 1.
Medicago B. 549.
Mercaptan B. 263.
Mespilus germanica B. 322.
Meteorologischer Kalender R. 510.
Methylenblau B. 270.
Methylenorange B. 270.
Milbengallen a. Californien E. 59.
Mineralogie, kleines Lehrbuch der R. 284.
Mineralreich R. 398.
Mitglied, neu B. 54.
Monographie Generis Eremostachys R. 174.
Moosthierchen B. 272.

N.

Nährwerth der Brode B. 264.
Nasturtium B. 550.
Natrolith von Clausthal E. 390.
Natron-Agalmatolith B. 271.
Naturgeschichte R. 658.
Naturwissenschaftlich - technische Rundschau R. 166.
Nester und Eier R. 663.
Neuwahl des Vorstandes B. 54.
Niagara-Fälle R. 275.
Nucifraga caryocatactes B. 57.
Nutzbarmachung der städtischen Abfallstoffe für die Landwirthschaft B. 393.
Nyctereutes B. 394.

O.

Obstbau R. 514.
— Obstverwerthung Vereinigten Staaten E. 109.
Octopus B. 266.
Ononis B. 550.
Opthalmidium orbiculare B. 499.
— ovale 499.
Optik, Handbuch der physiologischen R. 166.
Origanum B. 550.
Ornithopus B. 550.
Orobus B. 550.
Orthit E. 161.
Ottenhöfen R. 285.
Oxydation des Chelidonins B. 353.
Ozean R. 396.

P.

Parthenogenesis und Heterogenie d. Eichengallwespe E. 643.
Pedicularis B. 551.
Petroleum, festes E. 631.
— -Ofen E. 58.
Peucedanum B. 551.
Pfefferfälschung B. 56, 389.
Pflanzen im alten Aegypten R. 283, 407.
Pflanzenfamilie, natürliche R. 664.
Phragmites oeningensis B. 244.
Phylloxera B. 164.
Physalis Alkekengi B. 311.
Physikalisches Jahrbuch R. 167.
Phyteuma B. 551.
Phytoptocecidien E. 503.
— Lothringische A. 409.

Phytoptus B. 505.
Picea B. 551.
Pimpinella B. 551.
Pinus B. 552.
— brachyptera A. 242.
— spec. B. 242.
— Steenstrupiana B. 241.
Pityoxylon mosquense B. 227.
Placodus gigas E. 643.
Plantago B. 552.
Plataninium aceroides B. 232.
Platanus occidentalis B. 9, 14, 18.
Poa B. 552.
Podiceps auritus B. 123.
Polygala B. 552.
Polygonum B. 552.
Populus B. 552.
— tremula B. 7, 12.
Potentilla B. 554.
— anserina B. 582.
Poterium B. 554.
Portugalöle B. 179.
Prunus B. 554.
— acida B. 318.
— armeniaca B. 320.
— avium B. 8, 12, 16.
— insititia B. 319.
— Padus B. 12.
Pteris B. 555.
Pupa subriata E. 506.
Pyrus B. 555.
Pyrus Malus B. 416.

Q.

Qualle B. 266.
Quarzkrystall B. 390.
Quercus B. 556.

R.

Ranunculus B. 564.
Raphanus B. 564.
Raubvögel B. 124.
Raupen Fäden spinnende E. 632.
Regeneration der Feder B. 146.
Reibungs-Electricität beim Ausströmen flüssiger Kohlensäure E. 59.
Reinigung städtischer Abwässer R. 513.
Repititorium der Chemie R. 170.
Reservestoff, stickstoffreie B. 388.
Rhamnus B. 564.
— frangula B. 314.
Rhea americana B. 125.
Ribes setosum B. 305.
Rhinoceros tichorhinus E. 55.
Röckner-Rothe'sche Verfahren R. 513.
Rosa B. 564.
Roscoe, Lehrbuch d. Chemie R. 67.
Rubus B. 565.
— fruticosus B. 315.
— Idaeus B. 612.
Rumex B. 566.

S.

Saccharin B. 64, 388.
Sanguinarin B. 324, 365.
Salix B. 566.
— alba B. 417.
— amygdalina B. 417.
— macrophylla B. 246.
— purpurea B. 417.
— varians Goepp. B. 245.
Salpetersaures Chelidonin B. 343.
— Sanguinarin B. 373.
Salzsaures Chelidonin B. 342.
Salvia B. 569.
— verticellata B. 270.
Sambucus B. 569.
— nigra B. 313.
Sanguinaria Platinchlorid B. 375.
Sarothamnus B. 569.
Sauerstoffgehalt der Luft B. 393.
Sauerstoff in der Stärke E. 644.
Scabiosa B. 569.
— columbaria B. 418.
Schall, der R. 651.
Scheinfrüchte B. 303.
Schiff mit Petroleumkraftmaschine E. 642.
Schlangenwulst B. 392.
Schlegel, Hermann R. 70.
Schriften zur Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse R. 273.
Schwankungen des Grundwassers E. 55.
Schwefelsaures Chelidonin R. 344.
Schweiz, die R. 396.
Schwimmvögel B. 123.
Second Glacial Epoch R. 520.
Section Zwota R. 655.
Sedum B. 569.
Seeberg, grosse A. 493.
Seeanemone B. 266.
Selbsterhitzung v. Heu. B. 57.
Senecio B. 569.
Senfsamen, gefälschter B. 504.
Sepia officinalis B. 266.

Sequoja Sternbergi B. 240.
Sherardia B. 570.
Silene B. 570.
Sinapis B. 571.
Sisymbrium B. 571.
Solanum Dulcamara B. 310.
— nigrum B. 311.
Solidago R. 571.
Sommerblumen R. 663.
Sonchus B. 571.
Sorbus B. 571.
— aucuparia B. 323.
— intermedia B. 9, 14, 18.
Speisemorchel B. 272.
Spinnen B. 202.
Spiraea B. 571.
Spiroloculina B 39.
— concentria B. 501.
— lateseptata B. 501.
— simplex B. 500.
Staaten, vereinigten A. 73.
Stengleins Mikrophotogramme R. 512.
Stachys B. 571.
Stahlzapfen, deformirter E. 57.
Steinfrüchte B. 299.
Stellaria B. 572.
Stellung der Federn B. 145.
Strahlenpilze E. 633.
Struthio camelus B. 125.
Studium der Kohlenstoffverbindungen R. 514.
Sumpfvögel B. 123.
System der Vögel B. 151.

T.

Tachhydrit E. 390.
Tanacetum B. 572.
Taraxacum B. 572.
Taschenbuch f. Mineralogen R. 653.
Tauben B. 124.
Tauschverhältnisse B. 160.
Tauschverkehr B. 635.
Technologie der Fette R. 67.
— der Fette und Oele der Fossilien R. 282.
Temperatur-Minimum, vitales, wirbelloser Thiere A. 183.
Terpentinöl B. 179.
Tertiärflora von Island A. 215.
Tetrastichus E. 632.
Teucrium B. 573.
— Chamaedrys B. 419.
Thalictrum minus B. 419.
Theilnehmer B. 630.
Thermometer, neues B. 508.
Thesium B. 573.
Thomasschlacke B. 268.
Thymus B. 573.
Tilia B. 574.
Torilis B. 575.
Toxicologie, Lehrbuch der R. 516.
Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe R. 406.
Trifolium B. 575.
Trinkwasseruntersuchung, bacteriologische E. 55.
Tylenchus Agrostidis E. 636.

U.

Ulmus B. 576.
— diptera B. 252.
United States Geological Survey R. 523.
Untersuchungen über Elektricität R. 405.
Untersuchungsmethode, bakteriologische B. 642.
Urtica B. 577.

V.

Vaccinium corymbosum B. 312.
— islandicum B. 253.
Vanillin B. 388.
Valerianella B. 577.
Verbascum E. 65.
Verbreitungsgebiet der Kreuzotter B. 265.
Vereinsnachrichten B. 382.
Verhältnisse d. einreihigen Markstrahlen z. d. mehrreihigen A. 15.
Verlust des Waldbodens an Phosphorsäure B. 506.
Veronica B. 577.
— officinalis B. 420.
Viburnum Nordenskioldii B. 257.
— Lantana B. 420.
Vicia B. 578.
Vierteljahresschrift über die Fortschritte aut dem Gebiete der Chemie R. 515.
Viola B. 578.
Viscaria B. 579.
Vitis B. 579.
— vinifera B. 309.
Vogelspinnen B. 389.

Vorgänge, chemische, in Kapillarröhrchen E. 631.
Vorgeschichtliche Alterthümer Schleswig-Holstein R. 276.

W.

Wallis und Chamonix R. 276.
Wanderung durch Dänemark, Schweden und Norwegen R. 647.
Wasserbewegung im Holze E. 503.
Wassergas als Beleuchtungsmaterial B. 270.
Wassermollusken E. 65.
Wasserreinigung E. 635.
Wasserreinigungs-Station B. 636.
Wasserstoffsprengpatrone B. 264.
Weidenbastarde B. 386.
Weidenspezies B. 386.
Weine, californische R. 408.
Weinstockwurzel, amerikanische E. 65.
Wiederkäuermagen R. 630.
Wirksamkeit des Dünger B. 385.
Wirkung, medicinische, des Calomels E. 59.
Wirkungen, chemische, d. Lichtes E. 632.
Wissen, unser, von d. Erde R. 646.
Witterungskunde, Handbuch der ausübenden R. 511.
Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen R. 294, 408.
— — — Kunstsprache R. 408.
Wollbildungen bei Eichengallen E. 160.
Würmer B. 205.
Wurzen R. 524.
Wuthkrankheit B. 270.

Z.

Zeichentafeln, zoologische E. 644.
Zeitalter, naturwissenschaftliche R. 395.
Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichschen Alpenvereins R. 644.
— für physical. Chemie R. 649.
Zirkonkrystalle B. 389.
Zoocecidien in Lothringen A. 531.
Znnyit B. 55.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

Seite
Soltsien, Diamantkohle von Westerlund 636
Tauschverkehr, neuer. R. 635
Theilnehmer, neue 629. 630. 631
Teuchert, Dr., Ref. über die Chemie v. Kleyer 634
— Wasserreinigungsstation 635

Literatur.

Bericht über die 13. Versammlung d. deutsch. Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Breslau 1886 649
Elsas, Der Schall 651
Enderes, Frühlingsblumen 663
Eugler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien . . . 664
Goldschmidt, Index der Krystallformen 652
Günther, Handbuch der Ichthyologie, deutsch von Hayek . . 655
Kirchhoff, Länderkunde der fünf Erdtheile 646
— Unser Wissen von der Erde 646
Knauer, Aus der Thierwelt 658
Kraus, Von d. Ostsee bis zum Nord-Cap 647
Meisel, Geometrische Optik 650
Ostwald, Zeitschrift für physikalische Chemie 649
Plüss, Naturgeschichte 658
— Leitfaden der Naturgeschichte 659
Rabenhorst, Kryptogamenflora 664
Riemann, Taschenbuch für Mineralogie 653
Schröder, Section Zwota 658
Stenglein und Schultz-Hencke, Anleitung zur Ausführung photographischer Arbeiten 647
Sterne, Sommerblumen 663
— Herbst- und Winterblumen 663
Trautwein, Zeitschrift des deutschen und oesterreichischen Alpenvereins, Bd. XVII. 644
Wiebecke, Geschichte der Ptomaine 648
Willibald, Nester und Eier 649

Soeben erschien und ist durch **jede Buchhandlung** zu beziehen:

Christus

der Mensch und Freiheitskämpfer

von

Anatole Rembe.

6 Bogen gr. 8. Gediegene Ausstattung. M. 1,00.

Der Jahrtausend alte Weihrauchnebel der Jesuslegende zerstiebt vor dem Windstosse geschichtlicher Forschung und die Evangelien werden hier von dem hellen Lichte der Aufklärung beleuchtet.

Verlag von **Wilh. Friedrich,** Hofbuchhandlung, **Leipzig.**

Verlag von ***Ferdinand Enke*** *in* ***Stuttgart.***

Soeben erschien:

Handwörterbuch der Zoologie.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Dalla Torre
in Innsbruck

bearbeitet von

Dr. Friedrich Knauer
in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. M. 20.

Die Erscheinungen
des
Erdmagnetismus
in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde

von

Dr. Edm. Naumann,
ehem. Director der Topograph.-Geolog. Aufnahme von Japan.

Mit 3 Figuren im Text und einer Karte. gr. 8. geh. M. 3. 60.

In meinem Verlag erschien:

Karte und Ansicht der Niagarafälle und Umgebung.

Von **L. Deichmann.** In Carton-Umschlag. **Mk. 1.**

Panorama vom Hercules auf Wilhelmshöhe bei Cassel.

Nach der Natur gezeichnet von **L. Deichmann.**
In Albumformat elegant gebunden. **Mk. 1,50.**

Planetolabium von Seminarlehrer G. Coordes.

Mit Begleitschrift (Planetenkunde) und Sternkarte.

Der äusserst sinnreiche und einfache Apparat, welcher sofort nach Erscheinen von Fach-Gelehrten, Sternwarten etc. eingeführt wurde, ermöglicht jedem Laien Auffindung und Vorausbestimmung des Standes aller Planeten.

Franko, incl. Verpackung **Mk. 5.**

L. Deichmann, Geographisches Institut, Cassel.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.